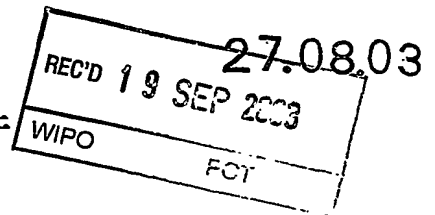


PCT/JP 03/10840

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年12月12日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-361093  
[ST. 10/C]: [JP2002-361093]

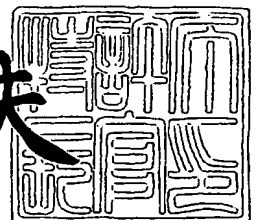
出 願 人  
Applicant(s): バブコック日立株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 1991B12600

【提出日】 平成14年12月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F23C 11/00

【発明の名称】 燃焼装置ならびにウインドボックス

【請求項の数】 25

【発明者】

    【住所又は居所】 広島県呉市宝町 6 番 9 号  
バブコック日立株式会社 呉事業所内

    【氏名】 木山 研滋

【発明者】

    【住所又は居所】 広島県呉市宝町 6 番 9 号  
バブコック日立株式会社 呉事業所内

    【氏名】 森田 茂樹

【発明者】

    【住所又は居所】 広島県呉市宝町 6 番 9 号  
バブコック日立株式会社 呉事業所内

    【氏名】 岡田 修

【発明者】

    【住所又は居所】 広島県呉市宝町 6 番 9 号  
バブコック日立株式会社 呉事業所内

    【氏名】 倉増 公治

【発明者】

    【住所又は居所】 広島県呉市宝町 6 番 9 号  
バブコック日立株式会社 呉事業所内

    【氏名】 矢野 隆則

## 【発明者】

【住所又は居所】 広島県呉市宝町 6 番 9 号  
バブコック日立株式会社 呉事業所内

【氏名】 越智 健一

## 【発明者】

【住所又は居所】 広島県呉市宝町 3 番 3 6 号  
バブコック日立株式会社 呉研究所内

【氏名】 馬場 彰

## 【発明者】

【住所又は居所】 広島県呉市宝町 3 番 3 6 号  
バブコック日立株式会社 呉研究所内

【氏名】 下郡 三紀

## 【発明者】

【住所又は居所】 広島県呉市宝町 3 番 3 6 号  
バブコック日立株式会社 呉研究所内

【氏名】 福地 健

## 【発明者】

【住所又は居所】 広島県呉市宝町 3 番 3 6 号  
バブコック日立株式会社 呉研究所内

【氏名】 山口 博嗣

## 【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 2 番 1 号  
株式会社 日立製作所 電力・電機開発研究所内

【氏名】 小林 啓信

## 【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 2 番 1 号  
株式会社 日立製作所 電力・電機開発研究所内

【氏名】 谷口 正行

## 【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目2番1号  
株式会社 日立製作所 電力・電機開発研究所内

【氏名】 岡▲崎▼ 洋文

## 【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目2番1号  
株式会社 日立製作所 電力・電機開発研究所内

【氏名】 山本 研二

## 【特許出願人】

【識別番号】 000005441

【氏名又は名称】 バブコック日立株式会社

【代表者】 二宮 敏

## 【代理人】

【識別番号】 100078134

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 武 顕次郎

【電話番号】 03-3591-8550

## 【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002- 54035

【出願日】 平成14年 2月28日

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006770

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001479

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃焼装置ならびにウインドボックス

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 理論空気比以下で燃料を火炉内で燃焼させるバーナと、そのバーナの後流側に配置されてバーナでの不足分の燃焼用空気を火炉内に噴出するエアポートを備えた燃焼装置において、

前記バーナで燃料を燃焼することにより生成した燃焼ガスと前記エアポートから噴出された燃焼用空気とで形成される両者の混合領域またはその混合領域の近傍に、窒素酸化物の生成を抑制する窒素酸化物生成抑制気体を供給する抑制気体供給手段を設けたことを特徴とする燃焼装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の燃焼装置において、前記エアポート内が、前記燃焼用空気を噴出する流路と、前記抑制気体を噴出する流路に区分けされていることを特徴とする燃焼装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 記載の燃焼装置において、前記抑制気体が、燃焼排ガス、燃焼排ガスと空気の混合気体、空気のグループから選択された少なくとも 1 つの気体であることを特徴とする燃焼装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の燃焼装置において、前記エアポートの空気噴出口の外周部側から前記抑制気体が火炉内に噴出されることを特徴とする燃焼装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項記載の燃焼装置において、前記エアポートの空気噴出口を取り囲むように前記抑制気体噴出口が環状に形成されていることを特徴とする燃焼装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項記載の燃焼装置において、前記エアポートの空気噴出口を取り囲むように前記抑制気体噴出口が複数個周方向に配置されていることを特徴とする燃焼装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項記載の燃焼装置において、前記エアポートの空気噴出口の一部を取り囲むように前記抑制気体噴出口がほぼ円弧状に形成されていることを特徴とする燃焼装置。

【請求項 8】 請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項記載の燃焼装置にお

いて、前記エアポートの空気噴出口の外周部の一部に前記抑制気体噴出口が複数個集中して配置されていることを特徴とする燃焼装置。

【請求項 9】 請求項 7 または請求項 8 記載の燃焼装置において、前記エアポートの空気噴出口のバーナ側に前記抑制気体噴出口が配置されていることを特徴とする燃焼装置。

【請求項 10】 請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか 1 項記載の燃焼装置において、前記火炉内に再循環する排ガスの一部を分岐して窒素酸化物抑制気体として供給する系統を設けたことを特徴とする燃焼装置。

【請求項 11】 請求項 10 記載の燃焼装置において、抑制気体供給系統に抑制気体専用の送風機を設置したことを特徴とする燃焼装置。

【請求項 12】 請求項 10 記載の燃焼装置において、前記抑制気体が熱交換器によって温度を下げた後の排ガスであることを特徴とする燃焼装置。

【請求項 13】 請求項 1 ないし請求項 12 のいずれか 1 項記載の燃焼装置において、前記火炉の幅方向に沿って複数のエアポートが設置され、各エアポートに前記抑制気体供給手段とその抑制気体の流量を調整する流量調整手段が設けられていることを特徴とする燃焼装置。

【請求項 14】 請求項 1 ないし請求項 13 のいずれか 1 項記載の燃焼装置において、前記火炉の幅方向に沿って複数のエアポートが設置され、各エアポートに前記抑制気体供給手段が設けられ、その複数のエアポートのうち火炉側壁に近いエアポートよりも火炉中央部に近いエアポートの方が抑制気体が多量に供給されることを特徴とする燃焼装置。

【請求項 15】 請求項 13 または請求項 14 記載の燃焼装置において、前記複数のエアポートに供給される抑制気体の合計供給流量が当該燃焼装置の負荷に応じて可変であることを特徴とする燃焼装置。

【請求項 16】 請求項 13 または請求項 14 記載の燃焼装置において、前記複数のエアポートに供給される抑制気体の合計供給流量が当該燃焼装置の窒素酸化物排出濃度に応じて可変であることを特徴とする燃焼装置。

【請求項 17】 バーナの後流側に配置されてバーナでの不足分の燃焼用空気を火炉内に供給するエアポートを有するウインドボックスにおいて、

そのエアポート用ウインドボックス内に、前記バーナで燃料を燃焼することにより生成した燃焼ガスと前記エアポートから噴出された燃焼用空気とで形成される両者の混合領域またはその混合領域の近傍に、窒素酸化物の生成を抑制する抑制気体を供給するための抑制気体用ウインドボックスを設けたことを特徴とするウインドボックス。

【請求項 18】 請求項 17 記載のウインドボックスにおいて、複数の前記エアポートに対して共通のエアポート用ウインドボックスが設けられ、そのエアポート用ウインドボックス内に前記複数の前記エアポートに対して共通の抑制気体用ウインドボックスが設けられていることを特徴とするウインドボックス。

【請求項 19】 請求項 17 記載のウインドボックスにおいて、複数の前記エアポートに対して共通のエアポート用ウインドボックスが設けられ、そのエアポート用ウインドボックス内に前記複数のエアポートに対して個別の抑制気体用ウインドボックスが個別に設けられていることを特徴とするウインドボックス。

【請求項 20】 請求項 17 記載のウインドボックスにおいて、前記エアポートの空気噴出口の外周部側に前記抑制気体用ウインドボックスの抑制気体噴出口が設けられていることを特徴とするウインドボックス。

【請求項 21】 請求項 20 記載のウインドボックスにおいて、前記エアポートの空気噴出口を取り囲むように前記抑制気体噴出口が環状に形成されていることを特徴とするウインドボックス。

【請求項 22】 請求項 20 記載のウインドボックスにおいて、前記エアポートの空気噴出口を取り囲むように前記抑制気体噴出口が複数個周方向に配置されていることを特徴とするウインドボックス。

【請求項 23】 請求項 20 記載のウインドボックスにおいて、前記エアポートの空気噴出口の一部を取り囲むように前記抑制気体噴出口がほぼ円弧状に形成されていることを特徴とするウインドボックス。

【請求項 24】 請求項 20 記載のウインドボックスにおいて、前記エアポートの空気噴出口の外周部の一部に前記抑制気体噴出口が複数個集中して配置されていることを特徴とするウインドボックス。

【請求項 25】 請求項 23 または請求項 24 記載のウインドボックスにお

いて、前記エアポートの空気噴出口のバーナ側に前記抑制気体噴出口が配置されていることを特徴とするウインドボックス。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、事業用ボイラ、産業用ボイラ等の燃焼装置に係り、特に未燃分の発生が少なく、高効率燃焼が可能で、かつ炉内での窒素酸化物 ( $\text{NO}_x$ ) の生成が抑制できる燃焼装置に関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

現在、事業用ボイラの火炉から排出される燃焼排ガス中に含まれる有害な  $\text{NO}_x$  を除去するため、火炉の後流側に脱硝装置を設けている。しかし、一方では脱硝装置の運転費用を節約するために低  $\text{NO}_x$  燃焼を行ない、火炉内で発生する  $\text{NO}_x$  量をできるだけ少なくするように制御している。

##### 【0003】

この低  $\text{NO}_x$  燃焼法には、火炉内に空気を分割供給する二段燃焼法と、バーナに低  $\text{NO}_x$  バーナを用いる方法があり、通常、これらを併用して低  $\text{NO}_x$  燃焼が行なわれている。

##### 【0004】

図20 (a) はボイラ燃焼装置の構成を示す概略正面図、同図 (b) はその燃焼装置の概略側面図である。水壁1で区画形成された火炉には、3段のバーナ2と1段のエアポート (以下、AAPと記す) 3とが、それぞれ4列対向して取り付けられている。各バーナ2とAAP3に空気を供給するために、バーナ用ウインドボックス4とAAP用ウインドボックス5が設置されている。バーナ2では、空気比 (バーナ空気量/理論空気量) が0.8程度の燃焼を行なう。すなわち、やや空気不足の燃焼を行なうことで、 $\text{NO}_x$  の発生が低減される。後流のAAP3で不足分の空気を吹き込んで完全燃焼を行なわせる。

##### 【0005】

このように、二段燃焼法は  $\text{NO}_x$  の発生量を低減するのに有効な方法である。



従来のAAP構造を図21に示す。水壁1に取り付けられたAAP用ウインドボックス5に高温空気流8が供給され、火炉内における高温燃焼ガス内に高温空気が噴流となって供給される。燃焼用空気は、プラントの発電効率を向上させるため通常300℃程度に昇温しているので、高温空気流8と表現した。

#### 【0006】

ここで二段燃焼法の採用時には、燃焼領域が火炉の下流側に移っているため、AAP3からの空気の混合が悪いと、排ガス中に未燃分（石炭中の未燃炭素、燃焼ガス中の一酸化炭素）が多く含まれることになる。そこで、燃焼効率が大きく経済性に影響する事業所用ボイラの火炉では、AAP3からの空気の混合を促進させるため、図22に示すような構造のAAPも用いられている（特許文献1参照）。この構造において、旋回器6から供給される旋回流が混合を促進する。同時に、旋回流の中心部にダンパ7で流量を制御された直進流を噴射させて噴流の貫通力を確保することで、火炉の中央部まで空気を供給することができる。

#### 【0007】

図23は、例えば特許文献2、3に開示されている燃焼装置の概略構成図である。水壁1にバーナ2と下段ポート11と上段ポート12が設置されている。下段ポート11からは排ガスまたは低温空気10を供給し、上段ポート12からは高温空気8を供給する。

#### 【0008】

バーナ2と上段ポート12は通常の二段燃焼法を実現する。ここで火炉内のバーナ上部において高温部となり、ここに高温空気8を供給するとNO<sub>x</sub>が発生し易い。このため下段ポート11からは排ガスまたは低温空気10を供給することで、ガス温度を低下させてNO<sub>x</sub>の発生を防止している。

#### 【0009】

しかしこの燃焼装置では、火炉内燃焼ガス全量の温度を低下させるために多量の排ガスまたは低温空気流10を供給する必要がある、そのためにプラント発電効率の低下が著しい。

#### 【0010】

図24は、さらに他の従来技術に係る燃焼装置の概略構成図である。図に示す

ようにバーナ 2 は 3 段対向、AAP 3 は 1 段対向の形で配置されている。同図において 22 は脱硝装置などの環境装置、23 は開閉弁、24 は空気予熱器、25 は押し込み送風機 (FDF)、27 は煙突、28 は排ガス再循環送風機 (GRF)、41 は火炉、43 は燃焼用空気流路、70 は排ガス、71, 72, 73 は後部伝熱管、74 は炉底ガス供給室である。

#### 【0011】

この構成の燃焼装置における  $\text{NO}_x$  濃度の炉内分布を図 25 に示す。同図の横軸は  $\text{NO}_x$  濃度、縦軸は火炉高さ方向の距離を示している。

#### 【0012】

同図に示すように二段燃焼によって、バーナから供給される空気流量が理論空気流量を下回る場合、二段燃焼用空気が混合されるまでの炉内ガスは還元雰囲気であり、バーナ領域で発生した  $\text{NO}_x$  は、次第に低下する。AAP による二段燃焼用空気の供給により酸化雰囲気に転ずるため、従来技術では実線で示すように  $\text{NO}_x$  量は増加する。増加する  $\text{NO}_x$  は、燃焼ガス中に含まれる未燃窒素化合物の酸化に起因するものと、空気中窒素の高温下での酸化に起因するもの (サーマル  $\text{NO}_x$ ) の 2 種類がある。微粉炭燃焼においては、低  $\text{NO}_x$  燃焼技術の高度化によって、 $\text{NO}_x$  レベルは大幅に低下してきている。

#### 【0013】

$\text{NO}_x$  低減の対象は燃料中の窒素に起源をもつフューエル  $\text{NO}_x$  が主体であったが、 $\text{NO}_x$  レベルが 200 ppm 以下も可能となった昨今においては、サーマル  $\text{NO}_x$  の存在も無視できなくなった。燃焼シミュレーションの結果、サーマル  $\text{NO}_x$  は全発生  $\text{NO}_x$  量の約半分に及ぶこともあることが明らかになった。また、サーマル  $\text{NO}_x$  のほとんどが、二段燃焼用空気の供給後に発生することも判明した。さらに、バーナから上昇してくる未燃成分が二段燃焼用空気により燃焼する初期段階で局所的に高温となり、急激にサーマル  $\text{NO}_x$  が生成することが分かった。

#### 【0014】

この現象を、図 26 を用いて詳細に説明する。この図は従来技術からなる AAP 構造と、AAP からの噴出空気と火炉 41 内の高温燃焼ガスの混合状態を示し

ており、この例の場合、AAP構造は2つの流路を有するタイプである。

#### 【0015】

二段燃焼用空気（AAP一次空気105，AAP二次空気106）は、二段燃焼空気用ウインドボックス101より中心側のAAP一次空気流路102と、外周側のAAP二次空気流路103を通して火炉41内へ噴出される。前記AAP二次空気106には、AAP二次空気用レジスタ104によって適正な旋回が与えられる。

#### 【0016】

燃焼促進の観点から、二段燃焼用空気には高温空気が用いられることが多い。未燃分を低減するため、AAPから供給される空気と燃焼炉内の高温燃焼ガスの混合促進が必要である。混合促進のために、空気噴流の噴出速度を増加して噴流の貫通を強化すること、あるいは空気噴流に旋回を与えることなどが行われる。いずれの方法も、空気と高温燃焼ガスの混合領域で乱流強度が大きくなる。乱流強度が大きくなると、混合領域での酸化反応が促進されて、局所温度が上昇する。また、混合領域へは十分な空気供給がなされるため、酸素濃度も高い状態にある。従って、混合領域においては、サーマルNO<sub>x</sub>発生要件である高温・高酸素濃度の条件が成立する。

#### 【0017】

サーマルNO<sub>x</sub>を低減する技術として、燃焼用空気に排ガスの一部を混合する排ガス混合が油焚きボイラやガス焚きのボイラに対してよく使われている。図27に排ガス混合を適用した燃焼装置の概略構成を示す。

#### 【0018】

排ガスの一部はガス再循環送風機28によって戻され、その一部は炉底ガス供給室74から炉内に供給されて、再熱蒸気温度の制御に使われている。また排ガスの一部は、NO<sub>x</sub>低減のためにガス混合用流路29を通して燃焼用空気流路43に導入されている。30は、ガス混合用流路29上に設けられたガス混合調整ダンパである。

#### 【0019】

排ガスを混合された燃焼用空気はバーナ2とAAP3より炉内に供給される。

排ガス混合は、燃焼温度の低減と燃焼場の酸素濃度低下により、サーマルNO<sub>x</sub>を効果的に低減できる手法である。この手法は、燃焼速度の速い油やガスを燃料とするボイラに対しては、問題なく適用可能である。しかし、燃焼速度が比較して遅い石炭焚きボイラに対して排ガス混合を適用すると、燃焼場全体の燃焼温度の低下と酸素濃度の低下によって、燃焼効率を大きく低下させる要因となる。

#### 【0020】

また、低NO<sub>x</sub>石炭バーナ火炎の中では、一旦発生したNO<sub>x</sub>が中間生成物によって還元される火炎内脱硝反応が存在するが、この火炎内脱硝反応は、火炎が高温となるほど脱硝効率が向上することが分かっている。排ガス混合によって火炎温度を下げると、脱硝効率の低下により、むしろ発生NO<sub>x</sub>を高めることもある。

#### 【0021】

##### 【特許文献1】

特開昭59-109714号公報

#### 【0022】

##### 【特許文献2】

特開平3-286906号公報

#### 【0023】

##### 【特許文献3】

実開平1-101011号公報

#### 【0024】

##### 【発明が解決しようとする課題】

前述のように二段燃焼法は、火炉全体ではNO<sub>x</sub>低減効果を持つが、AAP自体はNO<sub>x</sub>を生成する効果を有する。従来のAAPは、未燃分を低減して完全燃焼を図るために火炉内の高温燃焼ガスと空気との混合を促進した場合、AAPでの生成NO<sub>x</sub>が増えるという欠点がある。

#### 【0025】

さらに前述のように石炭焚き燃焼装置のサーマルNO<sub>x</sub>を低減するために、排ガス混合を適用すると、燃焼効率の低下や火炎内脱硝反応の低下といった弊害が

生じるという欠点がある。

#### 【0026】

本発明の目的は、このよう従来技術の欠点を解消し、高温燃焼ガスと空気との混合を促進して未燃分の低減を図ってもAAPでのNO<sub>x</sub>の生成が抑えられる燃焼装置ならびにウインドボックスを提供することにある。

#### 【0027】

##### 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明の第1の手段は、理論空気比以下で燃料を火炉内で燃焼させるバーナと、そのバーナの後流側に配置されてバーナでの不足分の燃焼用空気を火炉内に噴出するAAPを備えた燃焼装置において、前記バーナで燃料を燃焼することにより生成した燃焼ガスと前記AAPから噴出された燃焼用空気とで形成される両者の混合領域またはその混合領域の近傍に、窒素酸化物の生成を抑制する窒素酸化物生成抑制気体を供給する抑制気体供給手段を設けたことを特徴とするものである。

#### 【0028】

本発明の第2の手段は前記第1の手段において、前記AAP内が、前記燃焼用空気を噴出する流路と、前記窒素酸化物生成抑制気体を噴出する流路に区分けされていることを特徴とするものである。

#### 【0029】

本発明の第3の手段は前記第1の手段又は第2の手段において、前記窒素酸化物生成抑制気体が、燃焼排ガス、燃焼排ガスと空気の混合気体、空気のグループから選択された少なくとも1つの気体であることを特徴とするものである。

#### 【0030】

本発明の第4の手段は前記第1の手段ないし第3の手段において、前記エアポートの空気噴出口の外周部側から前記抑制気体が火炉内に噴出されることを特徴とするものである。

#### 【0031】

本発明の第5の手段は前記第1の手段ないし第4の手段において、前記エアポートの空気噴出口を取り囲むように前記抑制気体噴出口が環状に形成されている

ことを特徴とするものである。

【0032】

本発明の第6の手段は前記第1の手段ないし第4の手段において、前記エアポートの空気噴出口を取り囲むように前記抑制気体噴出口が複数個周方向に配置されていることを特徴とするものである。

【0033】

本発明の第7の手段は前記第1の手段ないし第4の手段において、前記エアポートの空気噴出口の一部を取り囲むように前記抑制気体噴出口がほぼ円弧状に形成されていることを特徴とするものである。

【0034】

本発明の第8の手段は前記第1の手段ないし第4の手段において、前記エアポートの空気噴出口の外周部の一部に前記抑制気体噴出口が複数個集中して配置されていることを特徴とするものである。

【0035】

本発明の第9の手段は前記第7の手段または第8の手段において、前記エアポートの空気噴出口のバーナ側に前記抑制気体噴出口が配置されていることを特徴とするものである。

【0036】

本発明の第10の手段は前記第1の手段ないし第9の手段において、前記火炉内に再循環する排ガスの一部を分岐して窒素酸化物抑制気体として供給する系統を設けたことを特徴とするものである。

【0037】

本発明の第11の手段は前記第10の手段において、前記抑制気体供給系統に抑制気体専用の送風機を設置したことを特徴とするものである。

【0038】

本発明の第12の手段は前記第10の手段において、前記抑制気体が熱交換器によって温度を下げた後の排ガスであることを特徴とするものである。

【0039】

本発明の第13の手段は前記第1の手段ないし第12の手段において、前記火

炉の幅方向に沿って複数のエアポートが設置され、各エアポートに前記抑制気体供給手段とその抑制気体の流量を調整する流量調整手段が設けられていることを特徴とするものである。

#### 【0040】

本発明の第14の手段は前記第1の手段ないし第13の手段において、前記火炉の幅方向に沿って複数のエアポートが設置され、各エアポートに前記抑制気体供給手段が設けられ、その複数のエアポートのうち火炉側壁に近いエアポートよりも火炉中央部に近いエアポートの方が抑制気体が多量に供給されることを特徴とするものである。

#### 【0041】

本発明の第15の手段は前記第13の手段または第14の手段において、前記複数のエアポートに供給される抑制気体の合計供給流量が当該燃焼装置の負荷に応じて可変であることを特徴とするものである。

#### 【0042】

本発明の第16の手段は前記第13の手段または第14の手段において、前記複数のエアポートに供給される抑制気体の合計供給流量が当該燃焼装置の窒素酸化物排出濃度に応じて可変であることを特徴とするものである。

#### 【0043】

本発明の第17の手段は、バーナの後流側に配置されてバーナでの不足分の燃焼用空気を火炉内に供給するエアポートを有するウインドボックスにおいて、そのエアポート用ウインドボックス内に、前記バーナで燃料を燃焼することにより生成した燃焼ガスと前記エアポートから噴出された燃焼用空気とで形成される両者の混合領域またはその混合領域の近傍に、窒素酸化物の生成を抑制する抑制気体を供給するための抑制気体用ウインドボックスを設けたことを特徴とするものである。

#### 【0044】

本発明の第18の手段は前記第17の手段において、複数の前記エアポートに対して共通のエアポート用ウインドボックスが設けられ、そのエアポート用ウインドボックス内に前記複数の前記エアポートに対して共通の抑制気体用ウインド

ボックスが設けられていることを特徴とするものである。

【0045】

本発明の第19の手段は前記第17の手段において、複数の前記エアポートに対して共通のエアポート用ウインドボックスが設けられ、そのエアポート用ウインドボックス内に前記複数のエアポートに対して個別の抑制気体用ウインドボックスが個別に設けられていることを特徴とするものである。

【0046】

本発明の第20の手段は前記第17の手段において、前記エアポートの空気噴出口の外周部側に前記抑制気体用ウインドボックスの抑制気体噴出口が設けられていることを特徴とするものである。

【0047】

本発明の第21の手段は前記第20の手段において、前記エアポートの空気噴出口を取り囲むように前記抑制気体噴出口が環状に形成されていることを特徴とするものである。

【0048】

本発明の第22の手段は前記第20の手段において、前記エアポートの空気噴出口を取り囲むように前記抑制気体噴出口が複数個周方向に配置されていることを特徴とするものである。

【0049】

本発明の第23の手段は前記第20の手段において、前記エアポートの空気噴出口の一部を取り囲むように前記抑制気体噴出口がほぼ円弧状に形成されていることを特徴とするものである。

【0050】

本発明の第24の手段は前記第20の手段において、前記エアポートの空気噴出口の外周部の一部に前記抑制気体噴出口が複数個集中して配置されていることを特徴とするものである。

【0051】

本発明の第25の手段は前記第23の手段または第24の手段において、前記エアポートの空気噴出口のバーナ側に前記抑制気体噴出口が配置されていること



を特徴とするものである。

#### 【0052】

未燃分低減のためAAPから供給される空気と火炉内の高温燃焼ガスの混合を促進するためには、空気噴流の噴出速度を増加して噴流の貫通を強化すること、あるいは空気噴流に旋回を与えることなどが行なわれる。いずれの場合も図21、図22に示す高温空気と高温燃焼ガスの混合界面での非定常乱れ（乱流強度）が強くなる。ここで従来のAAPにおいては、乱流強度の大きな混合界面において、高温かつ高酸素濃度となる。これは、高温の燃焼ガスと高酸素濃度空気が直接接触するためである。

#### 【0053】

強い乱流強度、高温、高酸素濃度の条件が成立すると、 $\text{NO}_x$ が生成する。従来のAAPで未燃分低減のため混合促進を行なうと、この条件が成立するため、 $\text{NO}_x$ が生成する。本発明においては、混合領域（混合界面）またはその近傍に低温、低酸素濃度の気体（排ガス、排ガスと空気の混合気体、低温空気など）を供給するため、 $\text{NO}_x$ の生成がないかあるいは生成が抑制される。

#### 【0054】

##### 【発明の実施形態】

次に本発明の実施形態を図を用いて説明する。図1は、第1実施形態に係るAAPの概略構成図である。水壁1にAAP用ウインドボックス5が設置され、その内部に $\text{NO}_x$ 生成抑制気体用ウインドボックス9が設置されて二重構造になっている。AAP用ウインドボックス5の火炉側に形成されたAAP用空気噴出口5aの外周部側に、抑制気体用ウインドボックス9の火炉側に形成された抑制気体用噴出口9aが環状に設けられている。

#### 【0055】

AAP用ウインドボックス5に高温空気流8が導入されて、AAP用空気噴出口5aから直進状に火炉内に噴射される。抑制気体用ウインドボックス9には排ガスからなる $\text{NO}_x$ 生成抑制気体10が導入されて、高温空気噴流の周囲、すなわち火炉内の高温燃焼ガスと高温空気（燃焼用空気）とで形成される両者の混合領域（図中の波線部分）またはその近傍に向けて炉内に噴出される。

## 【0056】

前述のようにAAPは二重構造になっており、中心部から高温空気8が、その外周部から抑制気体10が火炉内に供給される。ここで、高温空気8の混合を促進するために高温空気噴流の噴射速度を増加しても、高温空気8と高温燃焼ガスの混合領域またはその近傍に低温で低酸素濃度の排ガスからなる抑制気体10が供給されるため、NO<sub>x</sub>の生成が抑制される。すなわち、従来のAAPでは不可能であった未燃分と生成NO<sub>x</sub>の同時低減を、本発明では実現できる。

## 【0057】

なお、AAPから供給する高温空気に排ガスを混合すると、酸素濃度の低下と希釈によるガス温度低下のためNO<sub>x</sub>の生成は抑制できるが、これは多量の排ガス再循環により発電プラントの効率が低下するので、好ましくない。本発明では、サーマルNO<sub>x</sub>が発生する部位である高温空気と高温燃焼ガスの混合領域だけに少量の抑制気体10を供給してNO<sub>x</sub>生成を抑制できるので、発電効率の低下はない。

## 【0058】

本実施形態では、抑制気体10として排ガスを用いたが、排ガスと空気の混合気体または低温空気をAAP流路の外周から供給しても、同様の効果がある。

## 【0059】

図2は、第2実施形態に係るAAPの概略構成図である。本実施形態では、ダンパ7で流量制御された高温空気の直進流、旋回器6を通る高温空気の旋回流、排ガスからなる抑制気体10が火炉内に供給される構造になっている。すなわち、AAPは多重構造になっており、最外周から抑制気体10を供給することによりNO<sub>x</sub>生成を抑制する。

## 【0060】

多数のAAP3を配置する燃焼装置においては、AAP用ウインドボックス5と抑制気体用ウインドボックス9の配置が問題となる。この第3、第4実施形態を図3と図4に示す。

## 【0061】

図3(b)は、図3(a)のA-A線上の視野図である。この第3実施形態の

場合、水壁 1 に複数の AAP 3 が設置されているが、共通の AAP 用ウインドボックス 5 から高温空気流 8 が供給される。共通の抑制気体用ウインドボックス 9 が AAP 用ウインドボックス 5 の内部に設置され、この共通抑制気体用ウインドボックス 9 を通して抑制気体 10 を供給する。

#### 【0062】

図 4 (b) は、図 4 (a) の B-B 線上の視野図である。この第 4 実施形態の場合、共通の AAP 用ウインドボックス 5 の内部に、個別の抑制気体用ウインドボックス 9 が設置されている。

#### 【0063】

次に抑制気体である排ガスと空気の供給経路を図 5 ないし図 7 に示す実施形態に基づいて説明する。これらの図において 13 は第 1 の送風機、14 は熱交換器、15 は第 2 の送風機である。図 5 に示す第 5 実施形態では、第 2 の送風機 15 により排ガスからなる抑制気体を抑制気体用ウインドボックス 9 に供給している。この抑制気体のガス温度は約 250～350℃、酸素含有率は約 2～6%である。

#### 【0064】

図 6 に示す第 6 実施形態では、熱交換器 14 を通った燃焼用空気と第 2 の送風機 15 からの排ガスとを適量の割合に混合して、その混合気体からなる抑制気体を抑制気体用ウインドボックス 9 に供給している。例えば燃焼用空気を 10% 程度混合した場合、この抑制気体のガス温度は約 250～350℃、酸素含有率は約 5～9%である。

#### 【0065】

図 7 に示す第 7 実施形態では、熱交換器 14 を通さないで第 1 の送風機 15 からの低温空気を抑制気体として直接抑制気体用ウインドボックス 9 に供給している。この抑制気体のガス温度は大気温度とほぼ等しく、酸素含有率は約 20%である。

#### 【0066】

石炭炊きの発電用燃焼装置に本発明を適用した効果を図 8 で説明する。アフタ

エア噴出速度を増加すると、燃焼ガスと空気の混合が促進するので、図8に示すように未燃分が低下する。この傾向は、本発明でも従来技術でも同じである。一方、アフタエア噴出速度の増加に伴い、 $\text{NO}_x$ の排出量が増加する。これは一般に燃料の酸化反応である燃焼が促進する場合、窒素分の酸化も促進して $\text{NO}_x$ が発生するためである。従来技術では、未燃分と $\text{NO}_x$ の同時低減はできなかった。ところが本発明を適用すると、高温空気と高温燃焼ガスの混合領域で $\text{NO}_x$ の発生が抑制されるため、図8に示すようにアフタエア噴出速度を増加させた場合の $\text{NO}_x$ の発生は従来技術に比べて少ない。

#### 【0067】

図9は、第8実施形態に係る燃焼装置の概略構成図である。本実施形態の場合、排ガスの一部はガス再循環送風機28によって炉底ガス供給室74から火炉41に供給されて、再熱蒸気温度の制御に供される。また、排ガスの他の一部は成抑制気体としてAAP用排ガス再循環送風機37で昇圧され、AAP用排ガス再循環流路31を通してAAP5から炉内に噴出される。

#### 【0068】

本実施形態では、AAP用排ガス再循環送風機37を専用に設置しているため、再熱蒸気温度制御に用いられる火炉底部からの排ガス再循環の条件によらず、AAP用排ガス再循環として最適な条件設定が容易となる。

#### 【0069】

図10はその実施形態に係る二段燃焼空気用ウインドボックス付近の拡大構成図、図11はそのウインドボックス付近における空気噴流、AAP用排ガス噴流ならびにバーナ部側からの未燃ガス上昇流の流れの状態を示す説明図である。

#### 【0070】

これらの図において32はAAP用排ガス再循環量調整ダンパ、33はAAP用排ガス供給管、34はAAP用排ガス供給リング、35はAAP用排ガス供給流路、36はAAP用排ガス噴流、38はバーナ部側からの未燃ガス上昇流、41は火炉である。また101は二段燃焼空気用ウインドボックス、102はAAP一次空気流路、103はAAP二次空気流路、104はAAP二次空気用レジスタ、105はAAP一次空気、106はAAP二次空気、107は空気噴流で

ある。

#### 【0071】

本実施形態の場合も、AAP 空気流路 102, 103 の空気噴出口 5a の全体を取り囲むように AAP 用排ガス供給流路 35 の抑制気体噴出口 9a が配置されている。AAP 用排ガス再循環量調整ダンパ 32 によって所定の流量に調節された再循環ガスは、AAP 用排ガス供給管 33 を通して AAP 用排ガス供給リング 34 に導かれ、図 11 に示すように AAP 用排ガス供給流路 35 を通り、抑制気体噴出口 9a から AAP 用排ガス噴流 36 として空気噴流 107 の外周部かその近傍に噴出される。

#### 【0072】

このように AAP 二次空気流路 103 の径方向外側に排ガス供給流路 35 が設置されており、二段燃焼空気（空気噴流 107）を取り囲んで排ガスが供給される。本構成により図 11 に示すように、バーナ側からの未燃ガス上昇流 38 中の未燃成分が二段燃焼用空気により燃焼を開始する混合領域あるいは（ならびに）その近傍に排ガスの供給ができる。

#### 【0073】

図 12 は第 9 実施形態に係る二段燃焼空気用ウインドボックス付近の拡大構成図で、同図（a）はウインドボックス付近全体の構成図、同図（b）は抑制気体噴出口の配置状態を示す図である。

#### 【0074】

本実施形態の場合、AAP 用排ガス供給流路 35 が複数の排ガス供給ノズルによって形成され、その排ガス供給ノズルが AAP 二次空気流路 103 中の外周部に設置されて、同図（b）に示すように AAP 用排ガス供給流路 35 の抑制気体噴出口 9a が周方向に複数設置されている。

#### 【0075】

この構造によれば、二段燃焼空気を取り囲んで排ガスが混合される。バーナから上昇してくる未燃成分が二段燃焼用空気により燃焼を開始する領域に排ガスの供給ができるのは図 11 の例と同様である。本実施形態においては、既設の二段燃焼用空気口に比較的簡単な改造を施すことによって排ガス供給ノズルの設置が

可能である。

#### 【0076】

図13は第10実施形態に係る二段燃焼空気用ウインドボックス付近の拡大構成図で、同図(a)はウインドボックス付近全体の構成図、同図(b)は抑制気体噴出口の配置状態を示す図である。図14は、そのウインドボックス付近における空気噴流、AAP用排ガス噴流ならびにバーナ部側からの未燃ガス上昇流の流れの状態を示す説明図である。

#### 【0077】

本実施形態の場合、図13(b)に示すようにAAP二次空気流路103中の外周部の下側のみに半環状(円弧状)をした排ガス供給ノズルの抑制気体噴出口9aが設置され、ここからAAP用排ガス噴流36が噴出される(図14参照)。図14に示すように、バーナ部側から上昇してくる未燃成分が二段燃焼用空気により燃焼を開始するAAP空気噴流107の下側のみにAAP用排ガス噴流36が形成できるので、少量の再循環ガスで同じNO<sub>x</sub>低減効果が得られる。

#### 【0078】

図15は第11実施形態に係る二段燃焼空気用ウインドボックス付近の拡大構成図で、同図(a)はウインドボックス付近全体の構成図、同図(b)は抑制気体噴出口の配置状態を示す図である。

#### 【0079】

本実施形態の場合、AAP二次空気流路103中の外周部の下側のみに集中して排ガス供給ノズルの抑制気体噴出口9aが複数設置されている。この場合も図14と同様に、バーナから上昇してくる未燃成分が二段燃焼用空気により燃焼を開始するAAP空気噴流の下側のみにAAP用排ガス噴流を形成できるので、少量の再循環ガスで同じNO<sub>x</sub>低減効果が得られる。

#### 【0080】

なお、前記第10、11実施形態の場合、AAP用排ガス供給リング34は、実際には完全な環状(リング状)ではなく、抑制気体噴出口9aと対応させて半環状(半リング状)をした形状でも構わない。

#### 【0081】

図16は、第12実施形態に係る燃焼装置の概略構成図である。本実施形態の場合、空気予熱器24などの熱交換器を通して熱回収された低温の排ガスをAAP用ウインドボックス5に供給しているため、温度低下によるサーマルNO<sub>x</sub>低減に効果がある。

#### 【0082】

図17は、火炉内の巾方向における炉内ガス温度とNO<sub>x</sub>発生濃度の分布状態を示す図である。同図(a)に示すように、火炉の側壁寄り（図面に向かって左右端寄り）の方が炉内ガス温度が低く、火炉の中央部が高い。従って、同図(b)に示すようにNO<sub>x</sub>発生濃度は温度の高い火炉の中央部で高くなる。火炉巾方向に複数のAAPを有する場合は、火炉の側壁寄りよりも火炉の中央部により多くの排ガスを供給することにより、効果的にNO<sub>x</sub>を低減することができる。

#### 【0083】

図18は、缶前後に設置したAAP用排ガス再循環量調整ダンパ32の後流側にある複数の調整ダンパ32a～32hの開度調整を説明するための図である。同図に示すように缶前側のAAP用排ガス再循環量調整ダンパ32Xの後流側には、火炉の巾方向に配置された各AAP（図示せず）に対して個別に調整ダンパ32a～32dが設置されている。缶後側のAAP用排ガス再循環量調整ダンパ32Yの後流側には、同様に調整ダンパ32e～32hが設置されている。

#### 【0084】

前述の図17の結果から明らかなように、火炉の側壁寄りの方が炉内ガス温度が低く中央部が高くなっており、そのためにNO<sub>x</sub>発生濃度は温度の高い火炉の中央部で高くなっている。このような炉内ガス温度の状況に応じて缶前後とも側壁寄りに設置されている調整ダンパ32a, 32d, 32eと32hのダンパ開度を小さく、炉内の中央部側に設置されている調整ダンパ32b, 32cと32f, 32gのダンパ開度を大きく設定することで、NO<sub>x</sub>発生量の多い火炉中央部に多くの排ガスを供給している。

#### 【0085】

火炉内のガス温度はボイラ負荷が高いほど高くなり、その結果、サーマルNO<sub>x</sub>はボイラ負荷が高いほど高い。図19はAAP再循環ガス流量設定の例を説明

するための図で、横軸にボイラ負荷、縦軸にAAP排ガス再循環比を示している。ここでAAP排ガス再循環比は、下式によって求められる数値である。

#### 【0086】

$$\text{AAP排ガス再循環比} = (\text{AAP排ガス再循環流量}) / (\text{燃焼ガス流量}) \\ \times 100 (\%)$$

本例では、サーマルNO<sub>x</sub>の影響が大きくなるボイラ負荷75～100%の間でAAP用排ガスを供給し、ボイラ負荷100%でのAAP排ガス再循環比は約3%とし、低負荷域（本例では75%未満）では排ガス供給を停止している。NO<sub>x</sub>に問題のない低負荷域での排ガス供給を停止することで、燃焼効率低下を抑えている。

#### 【0087】

排ガスなどの抑制気体が複数のエアポートに供給される場合、抑制気体の合計供給流量が当該燃焼装置の負荷に応じて前述のように可変であり、また、抑制気体の合計供給流量が当該燃焼装置の窒素酸化物排出濃度に応じて可変であることが好ましい。

#### 【0088】

燃料の性状によっては、AAP排ガス供給無しでもNO<sub>x</sub>に問題ない場合もある。そのような場合には、AAP排ガスを供給することなく、高効率を優先した運用が望ましい。すなわち、NO<sub>x</sub>排出濃度に応じて合計の再循環ガス供給量を可変とすることで、最適な運用が可能となる。

#### 【0089】

##### 【発明の効果】

請求項1，17記載の手段によれば、サーマルNO<sub>x</sub>を支配するAAP空気と高温燃焼ガスの混合領域の局所高温部にのみ窒素酸化物生成抑制気体を供給するため、炉内全体の温度低下を抑制して燃焼効率を維持しつつ、NO<sub>x</sub>発生濃度を効果的に低減できる。本発明を適用した場合のNO<sub>x</sub>低減効果例を図25の点線で示す。この結果から明らかなように本発明では、酸化領域に転ずるAAP下流のNO<sub>x</sub>生成が抑えられて、最終的に火炉出口NO<sub>x</sub>を大幅に低減できる。

#### 【0090】



請求項 2, 18, 19 記載の手段によれば、エアポート内に燃焼用空気流路と抑制気体流路を区分けして設けるから、大型化が抑制される。

【0091】

請求項 3 記載の手段によれば、抑制気体として各種気体が適用可能である。

【0092】

請求項 4, 5, 6, 20, 21, 22 記載の手段によれば、AAP 空気流の外周部全体を抑制気体流で覆うことができ、NO<sub>x</sub> 低減効果が大である。

【0093】

請求項 7, 8, 9, 23, 24, 25 記載の手段によれば、少量の抑制気体で良好な NO<sub>x</sub> 低減効果が得られる。

【0094】

請求項 10 記載の手段によれば、排ガスを抑制気体として有効利用することができ、格別に抑制気体を準備する必要がない。

【0095】

請求項 11 記載の手段によれば、再熱蒸気温度制御に用いられる排ガス再循環の条件によらず、NO<sub>x</sub> 生成抑制気体として最適な条件設定が容易となる。

【0096】

請求項 12 記載の手段によれば、抑制気体の温度低下によるサーマル NO<sub>x</sub> 低減の効果がある。

【0097】

請求項 13, 14 記載の手段によれば、火炉内で効果的に NO<sub>x</sub> を低減することができる。

【0098】

請求項 15 記載の手段によれば、NO<sub>x</sub> に問題のない低負荷域での抑制気体の供給を停止することで、燃焼効率の低下を抑えることができる。

【0099】

請求項 16 記載の手段によれば、NO<sub>x</sub> の排出濃度に応じて抑制気体の供給を制御することで、燃焼効率の低下を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

**【図 1】**

本発明の第 1 実施形態に係る AAP の概略構成図である。

**【図 2】**

本発明の第 2 実施形態に係る AAP の概略構成図である。

**【図 3】**

本発明の第 3 実施形態に係る AAP の概略構成図である。

**【図 4】**

本発明の第 4 実施形態に係る AAP の概略構成図である。

**【図 5】**

本発明の第 5 実施形態に係る排ガスを抑制気体用ウインドボックスに供給する経路を説明するための燃焼装置の概略構成図である。

**【図 6】**

本発明の第 6 実施形態に係る排ガスと空気の混合気体を抑制気体用ウインドボックスに供給する経路を説明するための燃焼装置の概略構成図である。

**【図 7】**

本発明の第 7 実施形態に係る低温空気を抑制気体用ウインドボックスに供給する経路を説明するための燃焼装置の概略構成図である。

**【図 8】**

本発明の適用効果を説明するための特性図である。

**【図 9】**

本発明の第 8 実施形態に係る燃焼装置の概略構成図である。

**【図 10】**

その実施形態に係る二段燃焼空気用ウインドボックス付近の拡大構成図である。

**【図 11】**

そのウインドボックス付近における空気噴流、AAP 用排ガス噴流ならびにバーナ部側からの未燃ガス上昇流の流れの状態を示す説明図である。

**【図 12】**

本発明の第 9 実施形態に係る二段燃焼空気用ウインドボックス付近の拡大構成

図である。

【図 1 3】

本発明の第 10 実施形態に係る二段燃焼空気用ウインドボックス付近の拡大構成図である。

【図 1 4】

そのウインドボックス付近における空気噴流、A A P 用排ガス噴流ならびにバーナ部側からの未燃ガス上昇流の流れの状態を示す説明図である。

【図 1 5】

本発明の第 11 実施形態に係る二段燃焼空気用ウインドボックス付近の拡大構成図である。

【図 1 6】

本発明の第 12 実施形態に係る燃焼装置の概略構成図である。

【図 1 7】

火炉内の巾方向における炉内ガス温度と  $\text{NO}_x$  発生濃度の分布状態を示す図である。

【図 1 8】

缶前後に設置した A A P 用排ガス再循環量調整ダンパの後流側にある複数の調整ダンパの開度調整を説明するための図である。

【図 1 9】

本発明の実施形態における A A P 再循環ガス流量設定の例を説明するための図である。

【図 2 0】

燃焼装置の概略構成図である。

【図 2 1】

第 1 の従来例を示す A A P の概略構成図である。

【図 2 2】

第 2 の従来例を示す A A P の概略構成図である。

【図 2 3】

第 3 の従来例を示す燃焼装置の概略構成図である。

## 【図 2 4】

第 4 の従来例を示す燃焼装置の概略構成図である。

## 【図 2 5】

燃焼装置における  $\text{NO}_x$  濃度の炉内分布状態を示す図である。

## 【図 2 6】

従来の AAP 構造と、AAP からの噴出空気と火炉内の高温燃焼ガスの混合状態を示す図である。

## 【図 2 7】

第 5 の従来例を示す燃焼装置の概略構成図である。

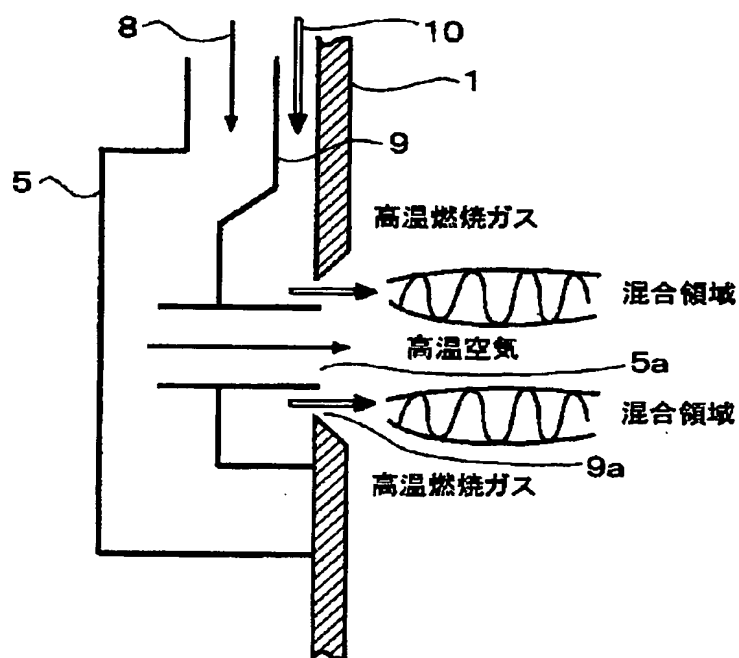
## 【符号の説明】

1：水壁、2：バーナ、3：AAP、4：バーナ用ウインドボックス、5：AAP 用ウインドボックス、6：旋回器、7：ダンパ、8：高温空気流、9：抑制気体用ウインドボックス、9a：抑制気体用噴出口、10：抑制気体、10a：抑制気体用噴出口、13：第 1 の送風機、14：熱交換器、15：第 2 の送風機、22：環境装置、23：開閉弁、24：空気予熱器、25：押し込み送風機（FDF）、26：燃料供給装置、27：煙突、28：排ガス再循環送風機（GRF）、29：ガス混合用流路、30：ガス混合調整ダンパ、31：AAP 用排ガス再循環流路、32：AAP 用排ガス再循環量調整ダンパ、33：AAP 用排ガス供給管、34：AAP 用排ガス供給リング、35：AAP 用排ガス供給流路、36：AAP 用排ガス噴流、37：AAP 用排ガス再循環送風機、38：未燃ガス上昇流、41：火炉、43：燃焼用空気流路、70：排ガス、71～73：後部伝熱管、74：炉底ガス供給室、101：二段燃焼空気用ウインドボックス、102：AAP 一次空気流路、103：AAP 二次空気流路、104：AAP 二次空気用レジスタ、105：AAP 一次空気、106：AAP 二次空気、107：AAP 空気噴流

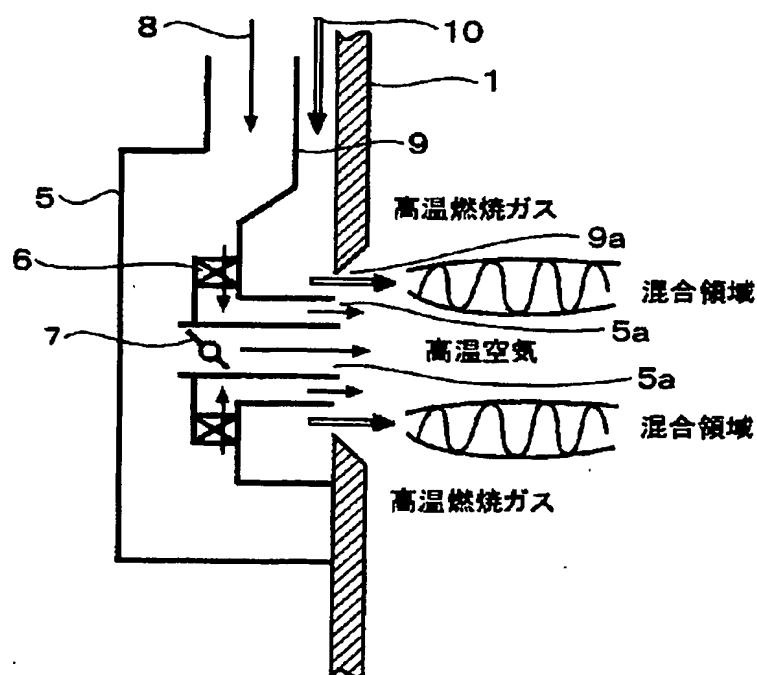


【書類名】 図面

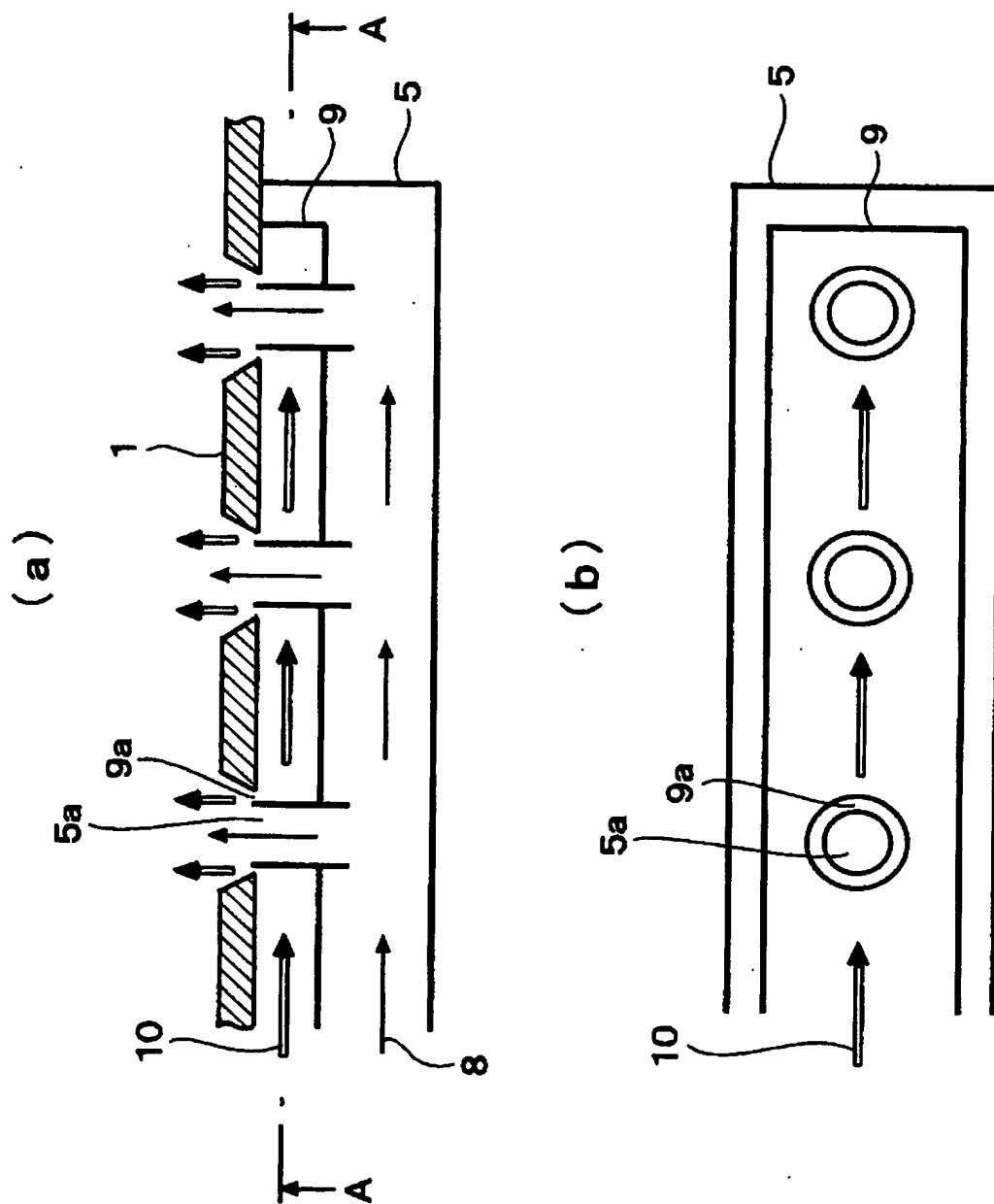
【図1】



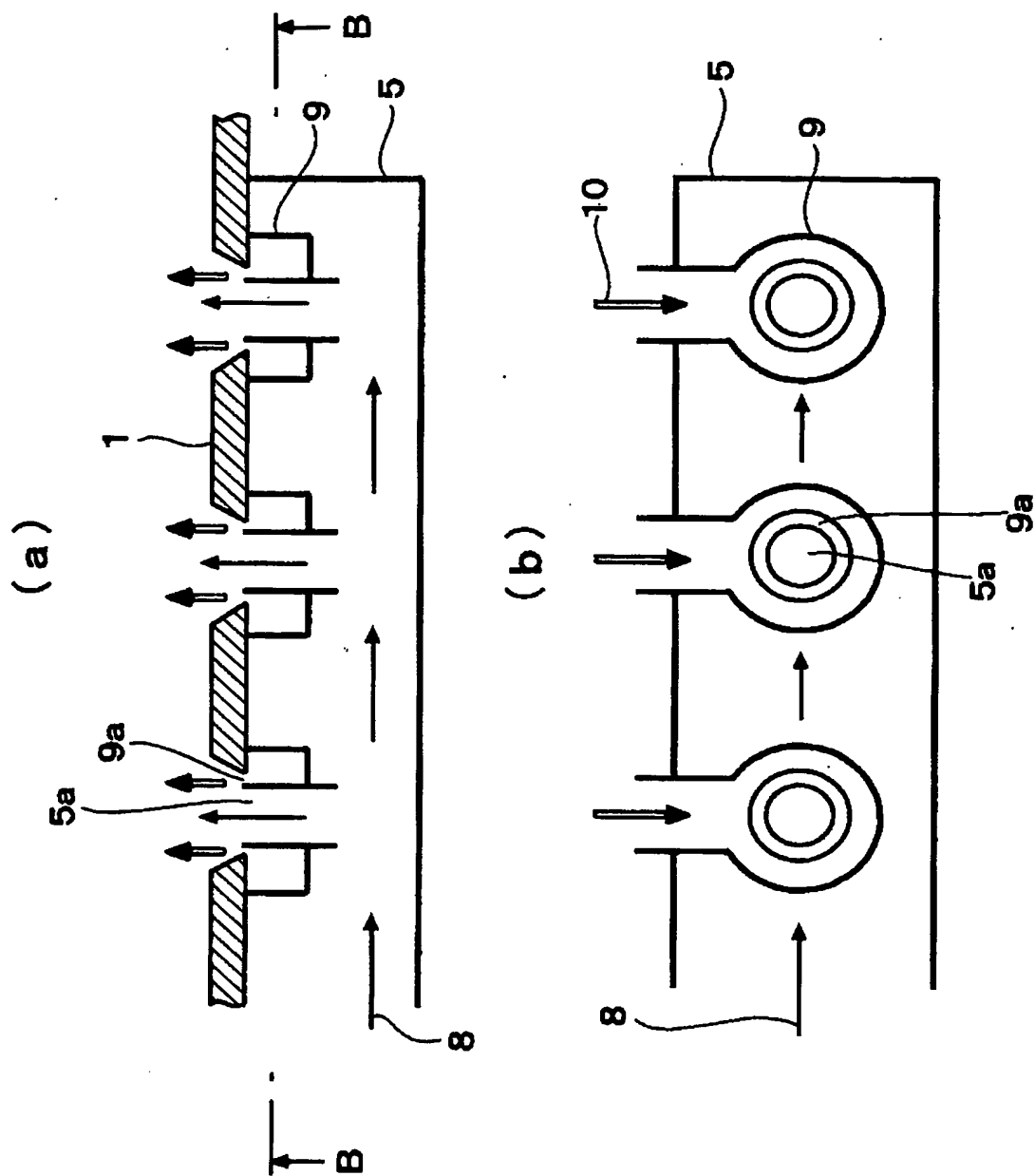
【図2】



【図3】

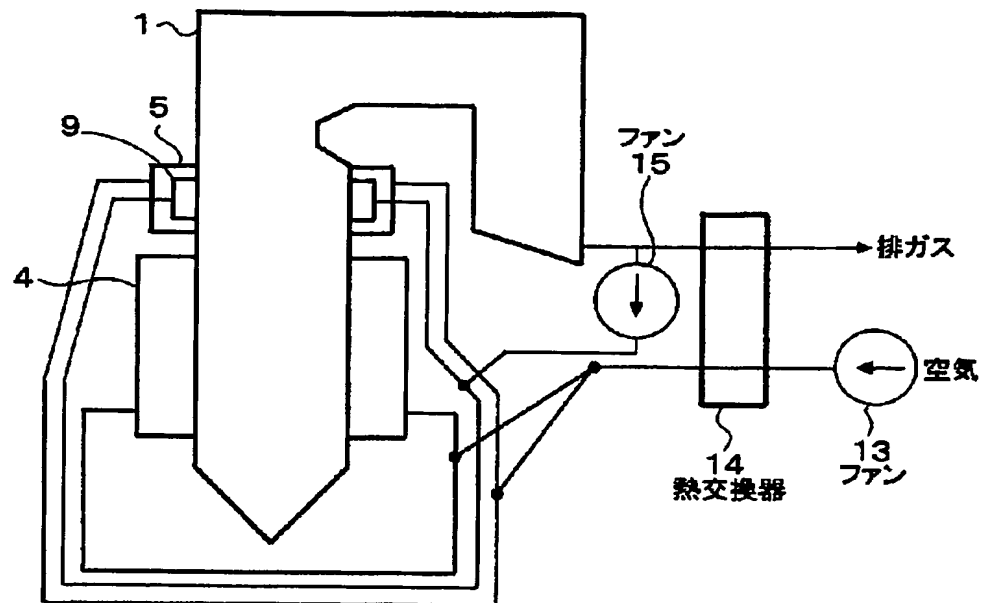


【図4】

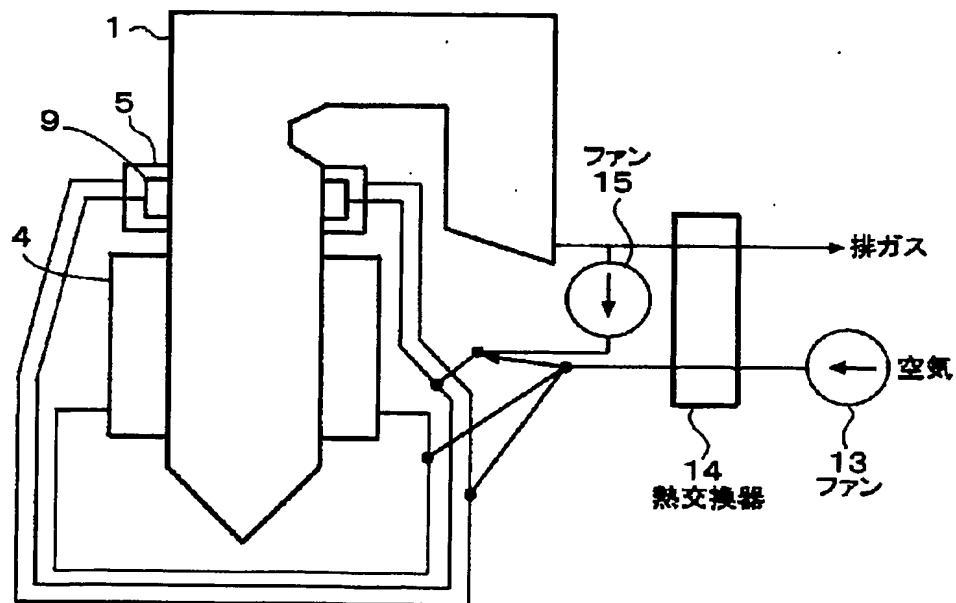




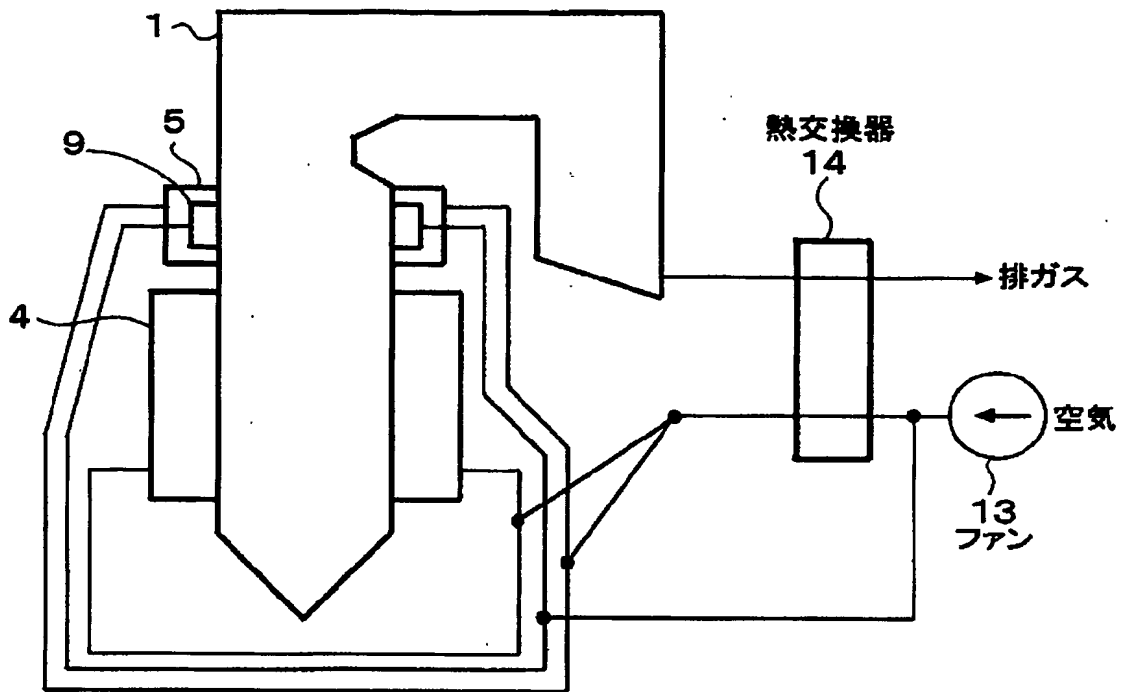
【図 5】



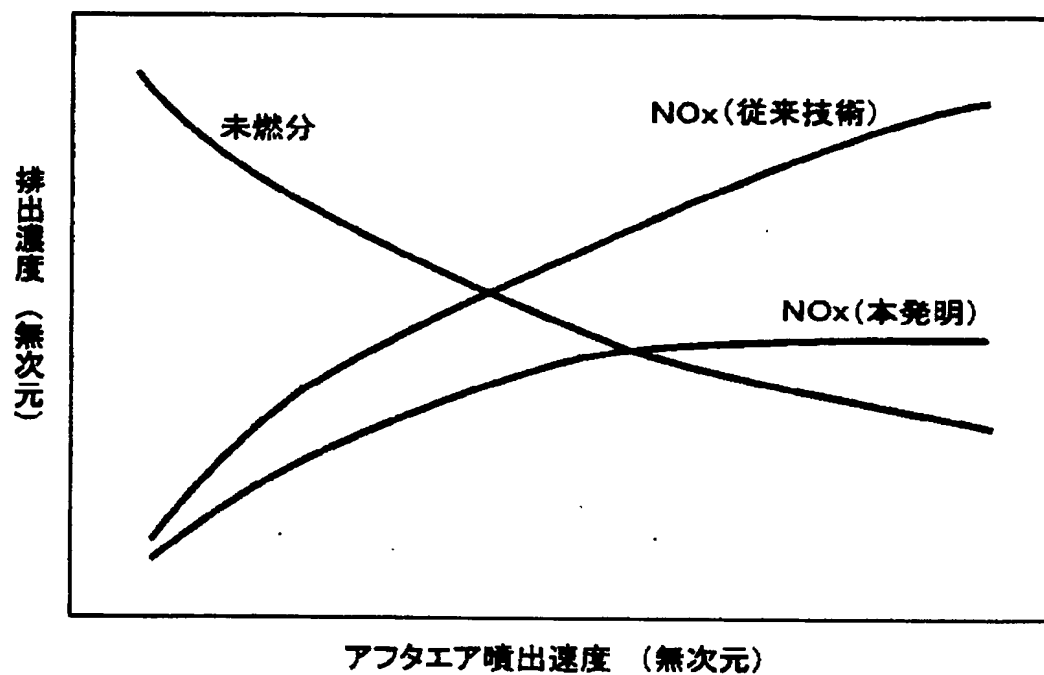
【図 6】



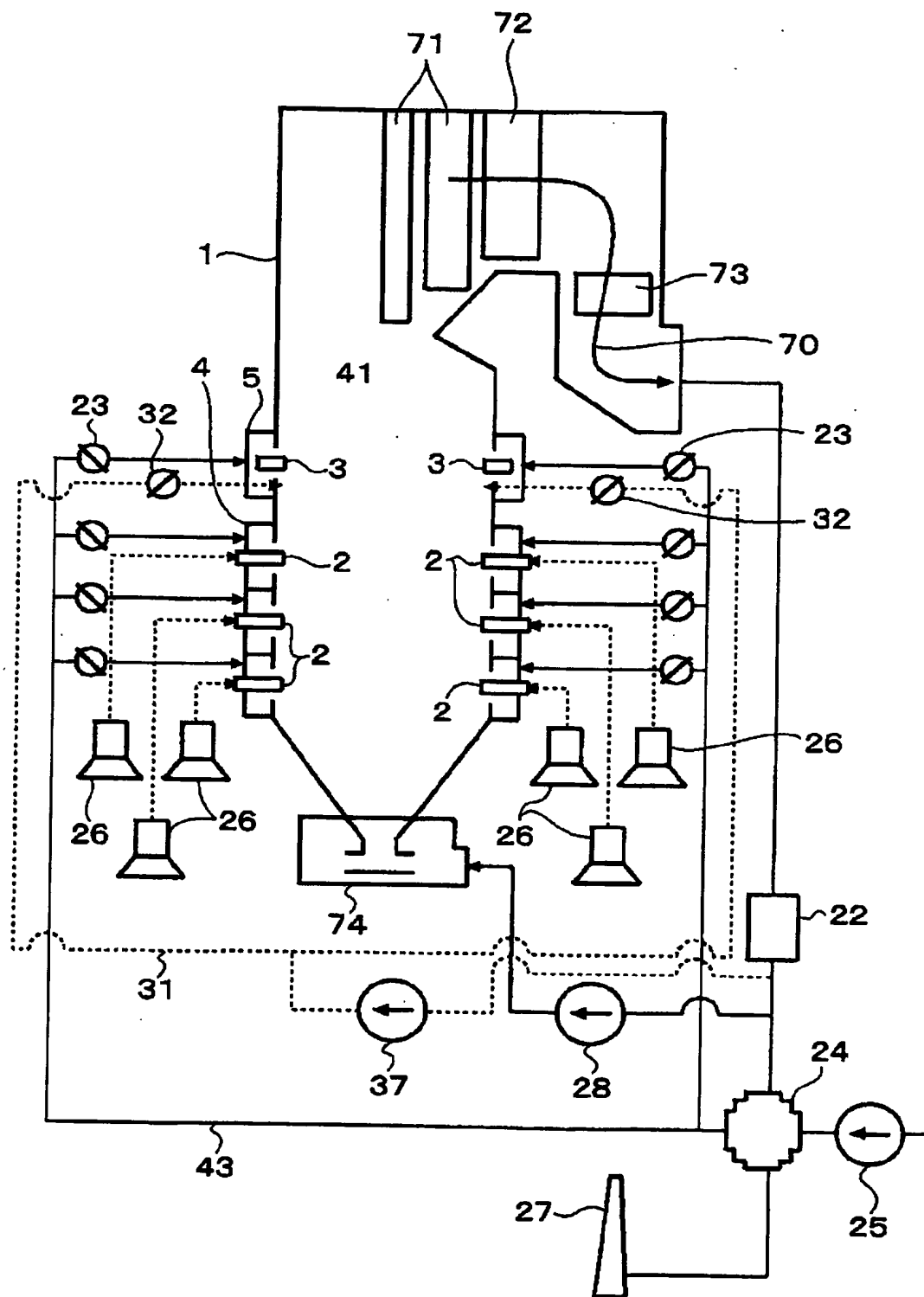
【図7】



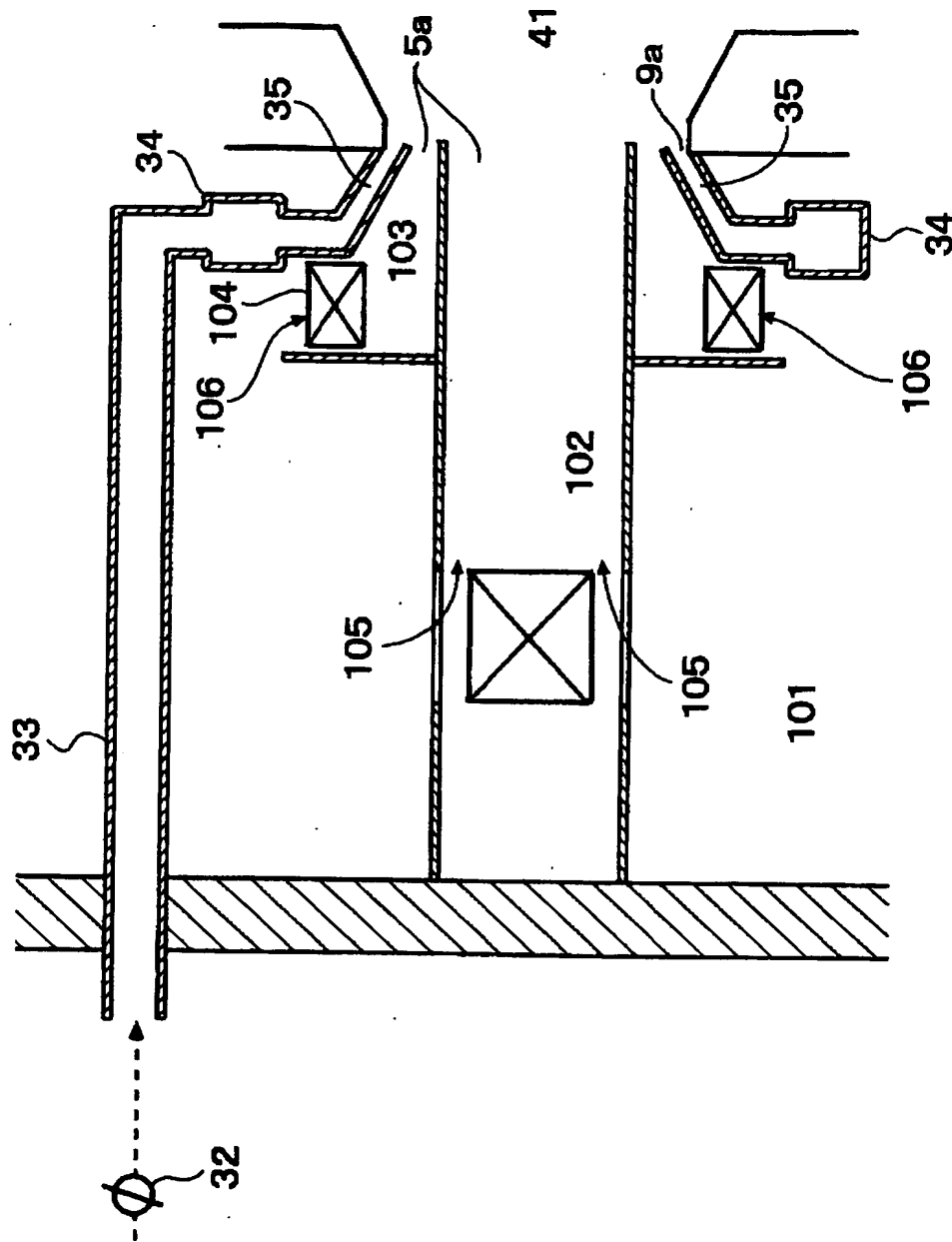
【図 8】



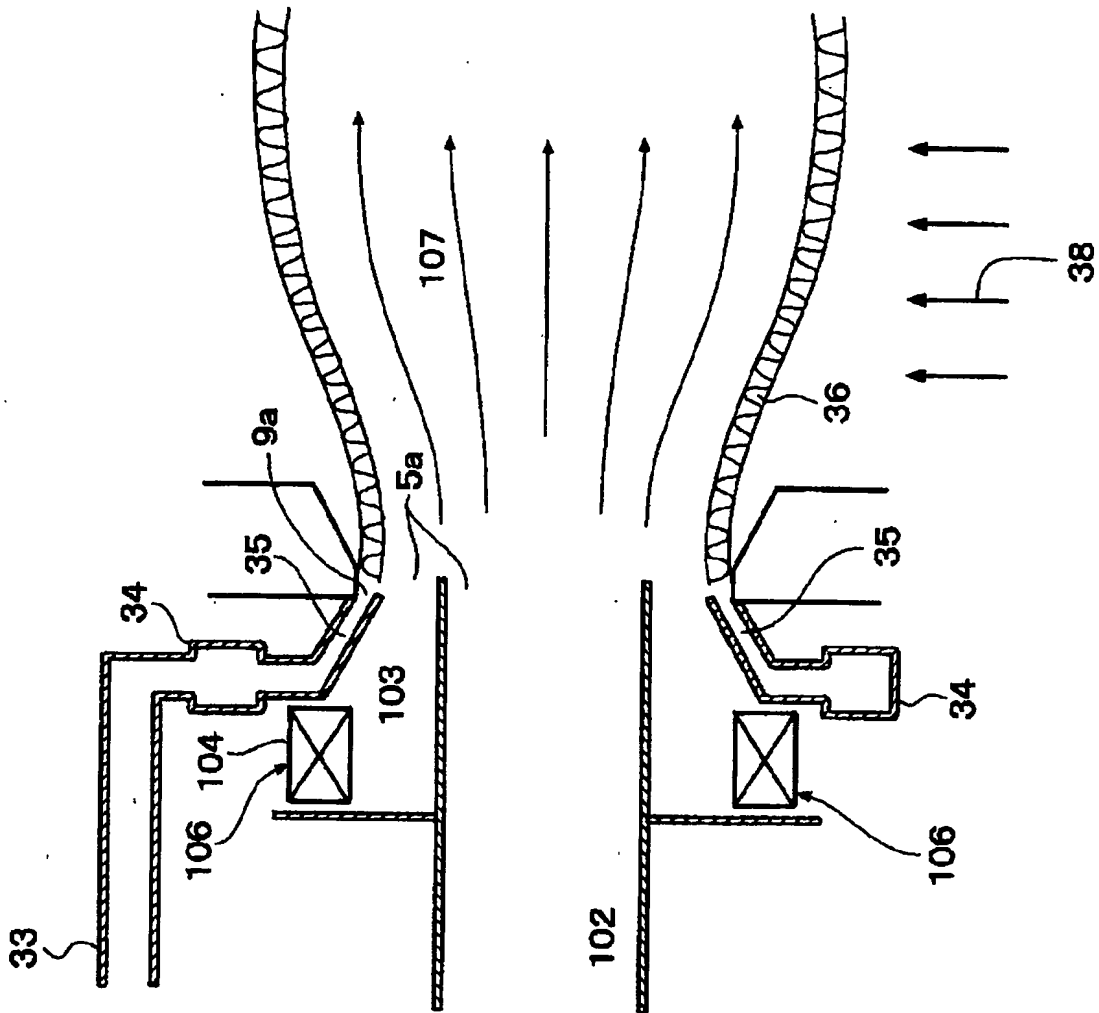
【図 9】



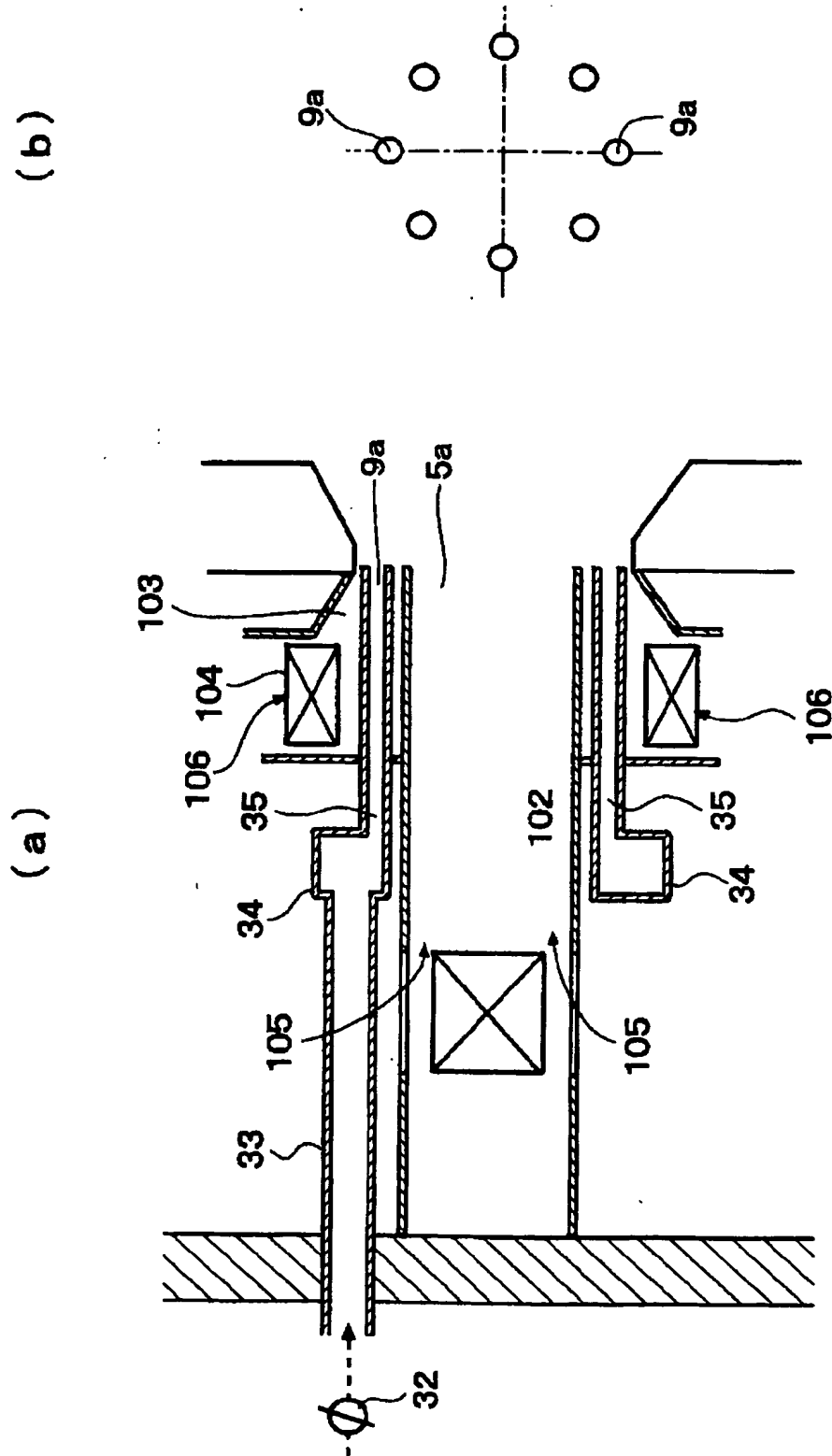
【図 10】



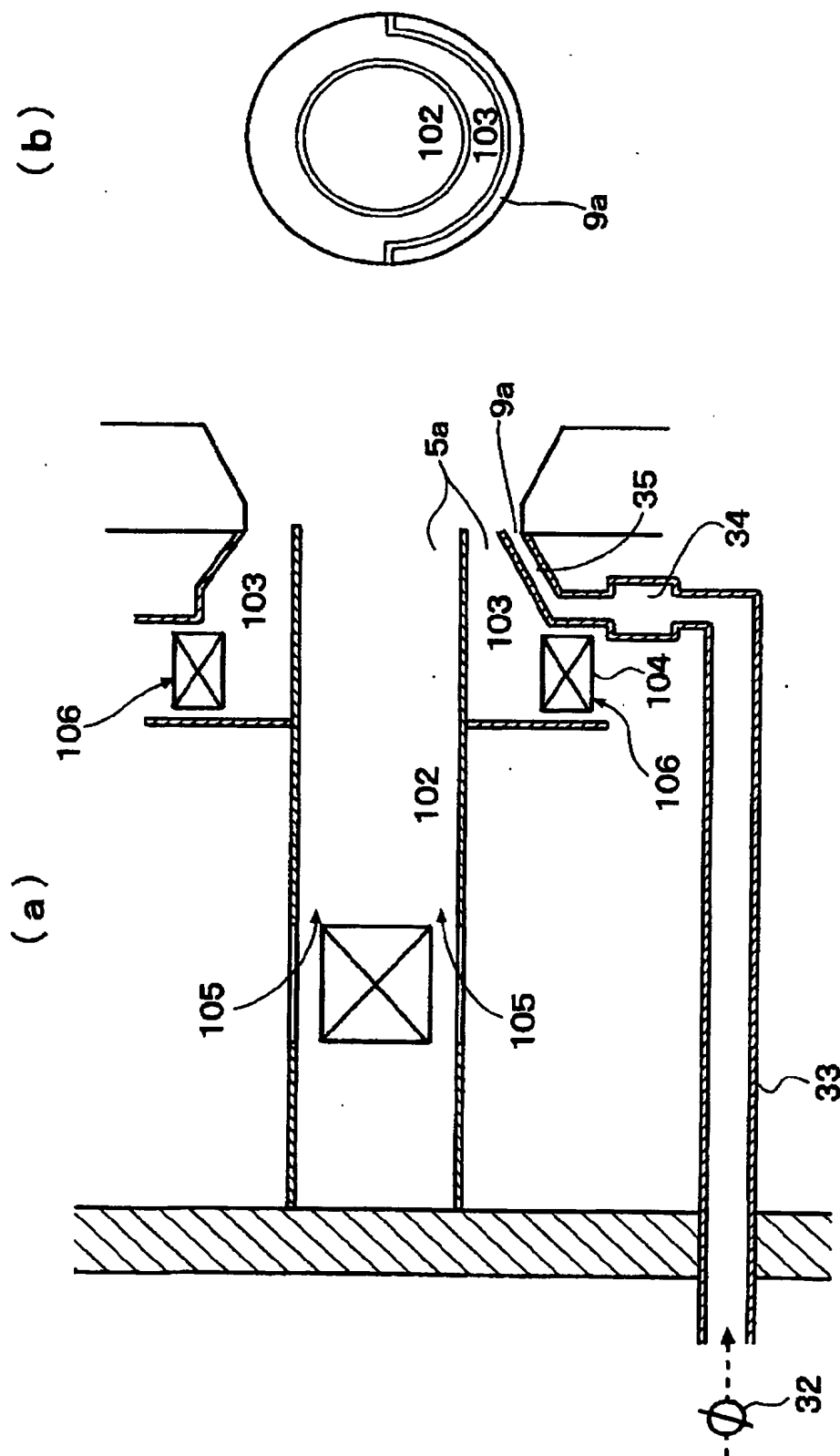
【図 11】



【図 12】

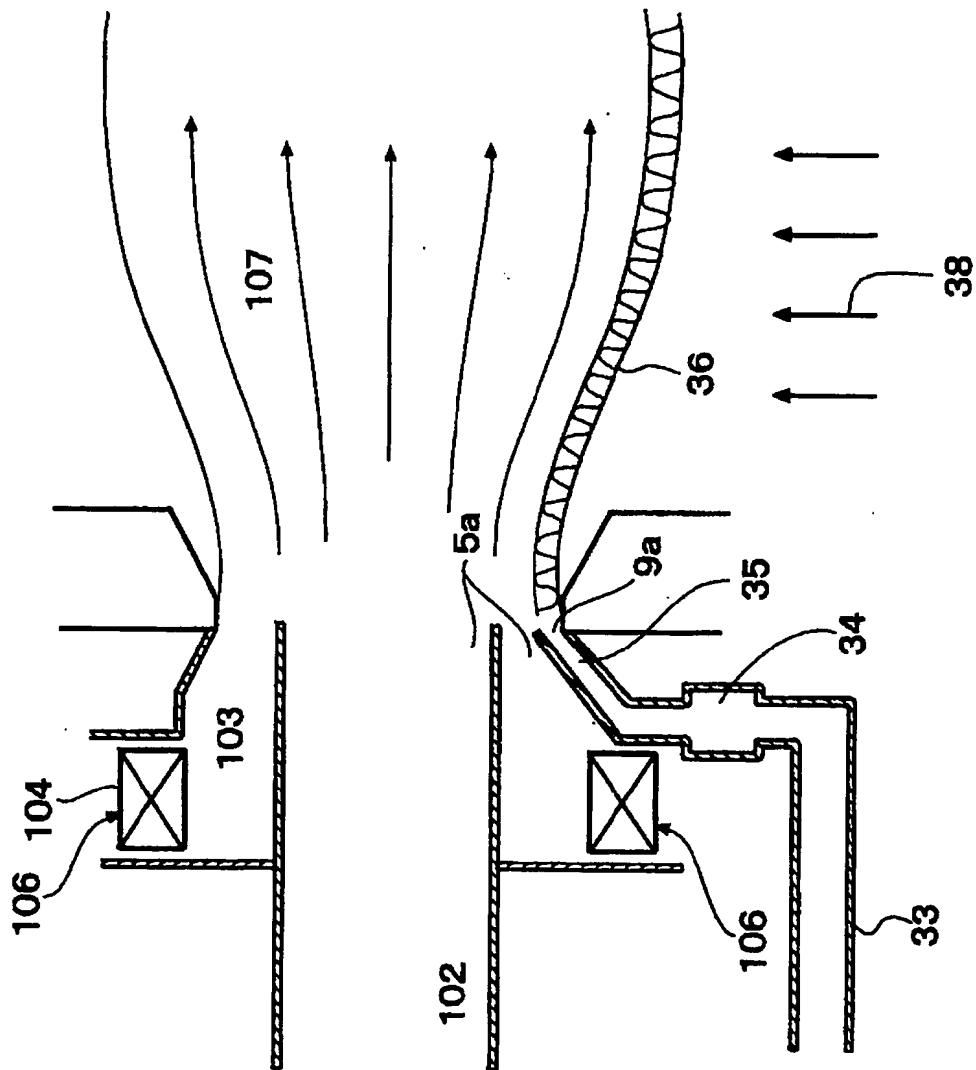


【図 13】

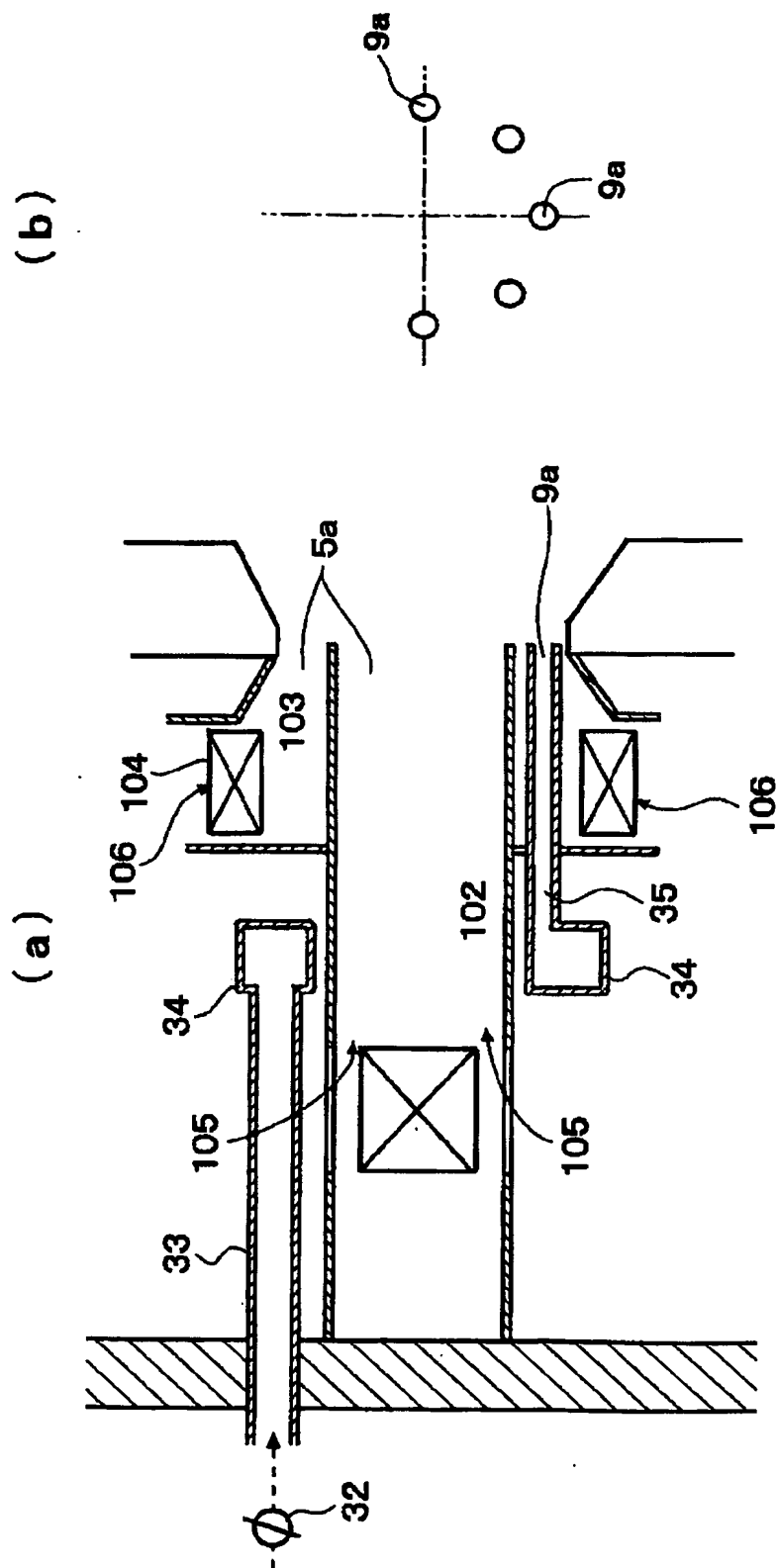




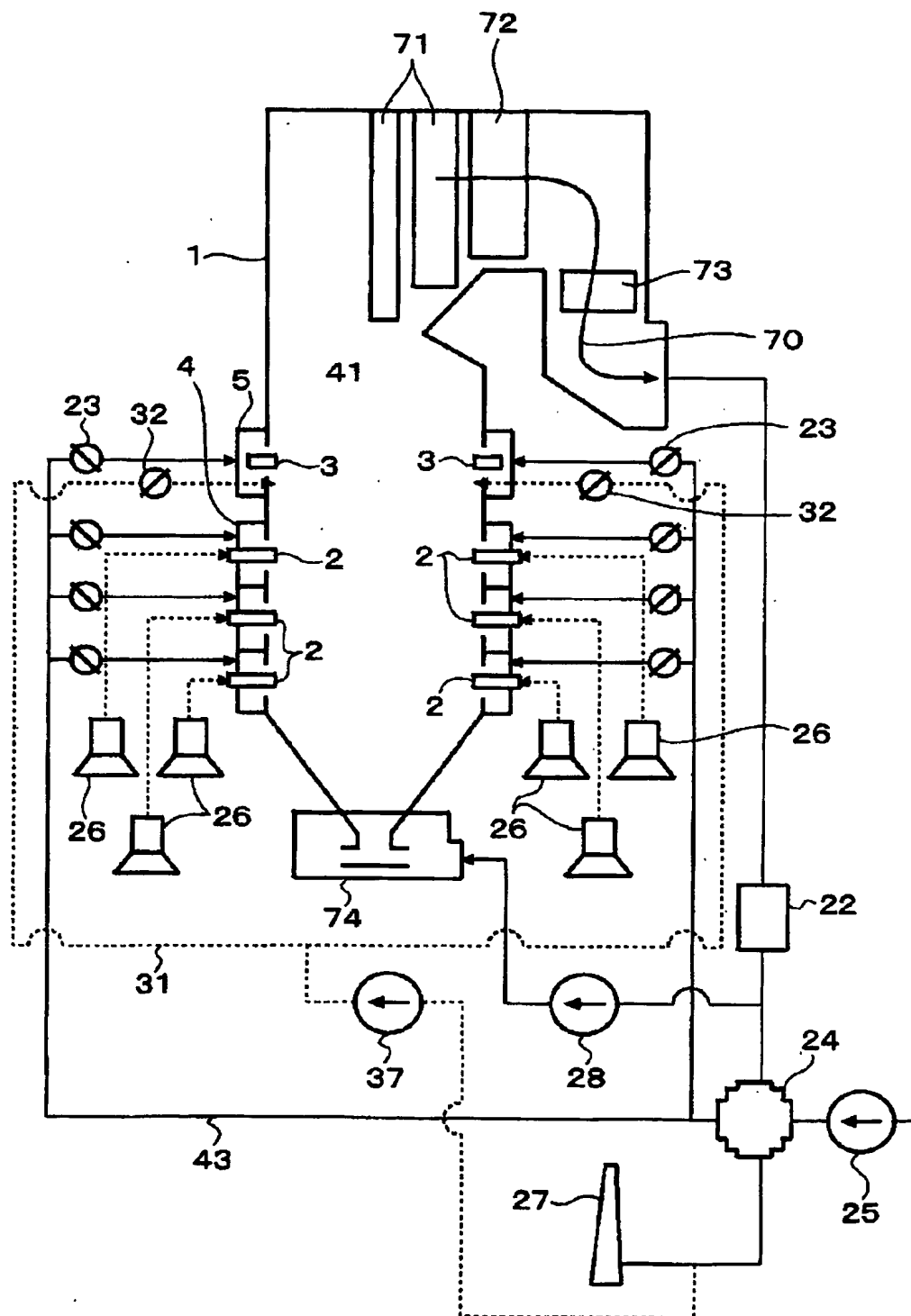
【図 14】



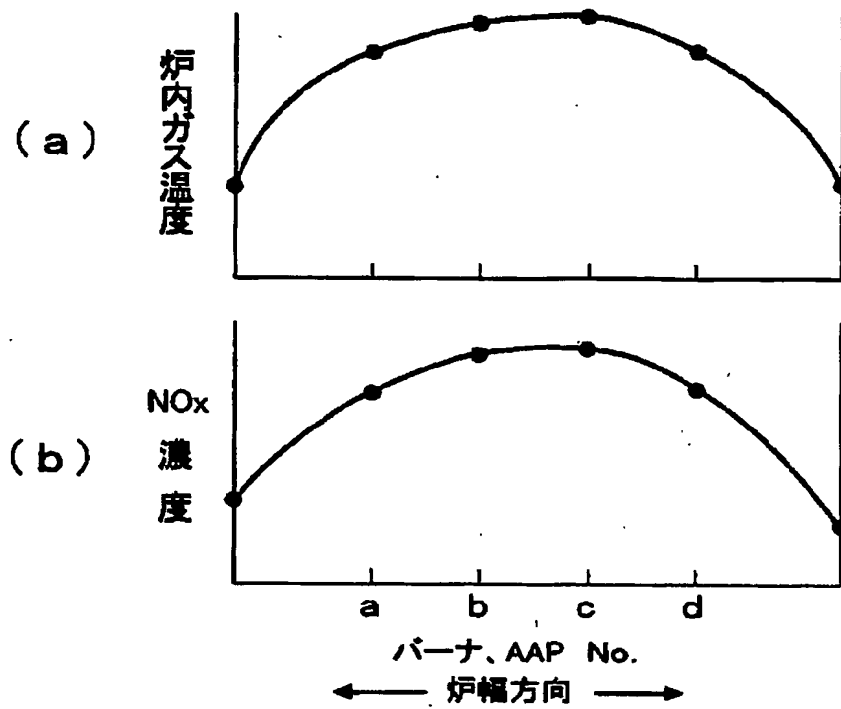
【図15】



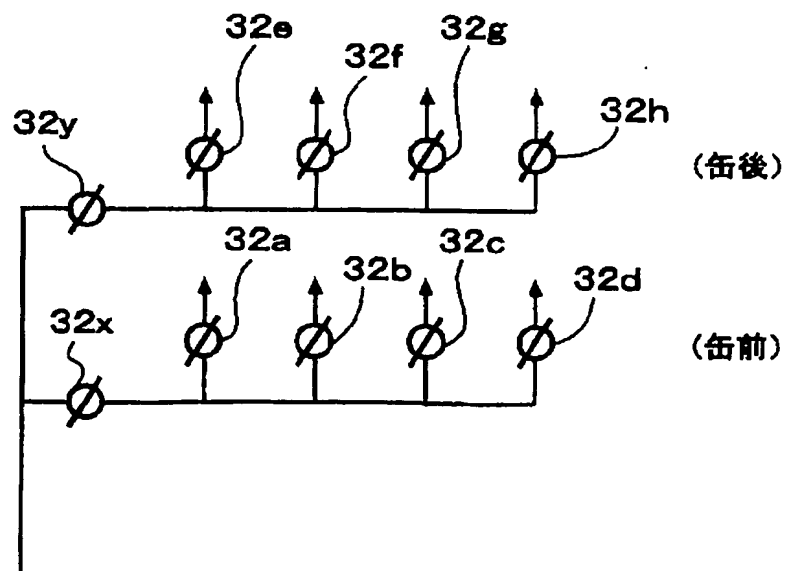
【図 16】



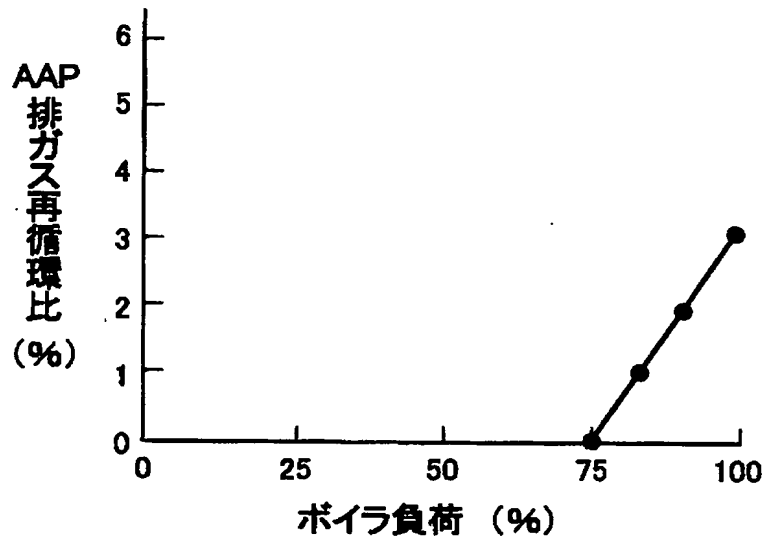
【図 17】



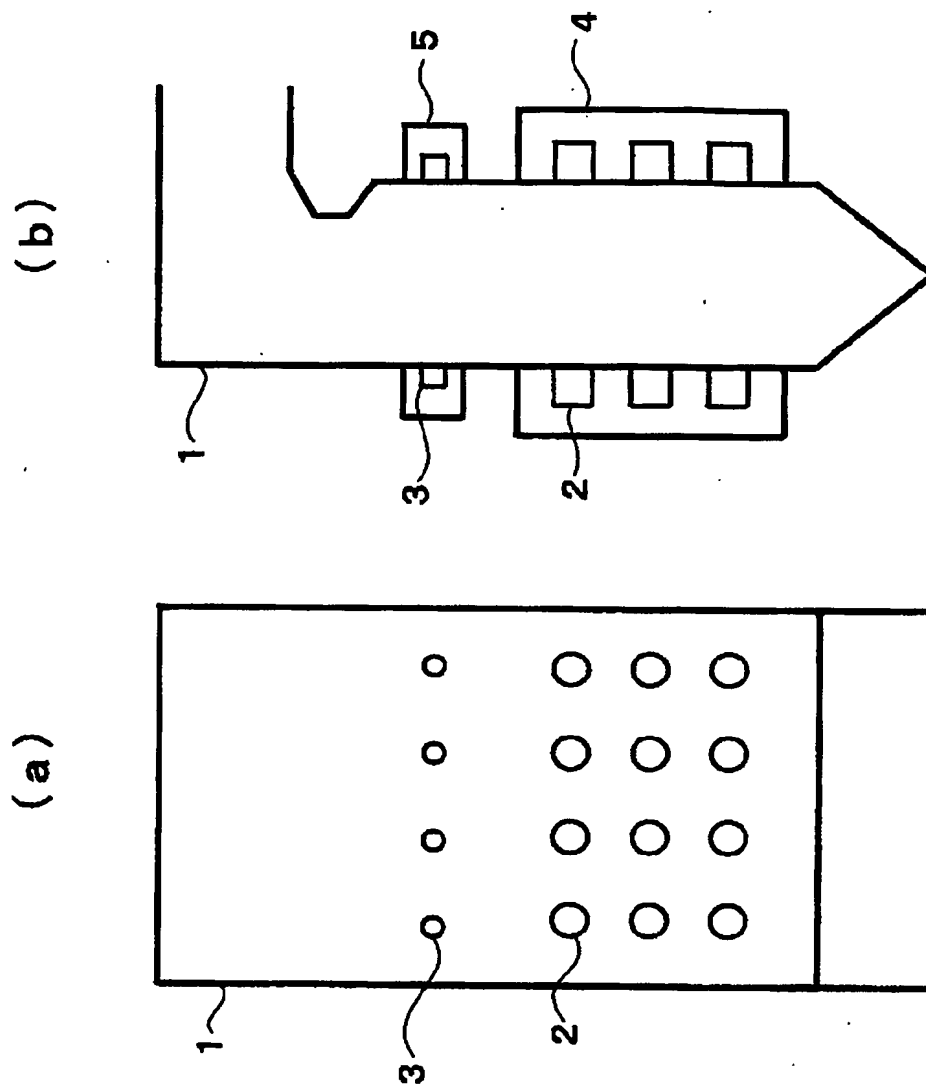
【図 18】



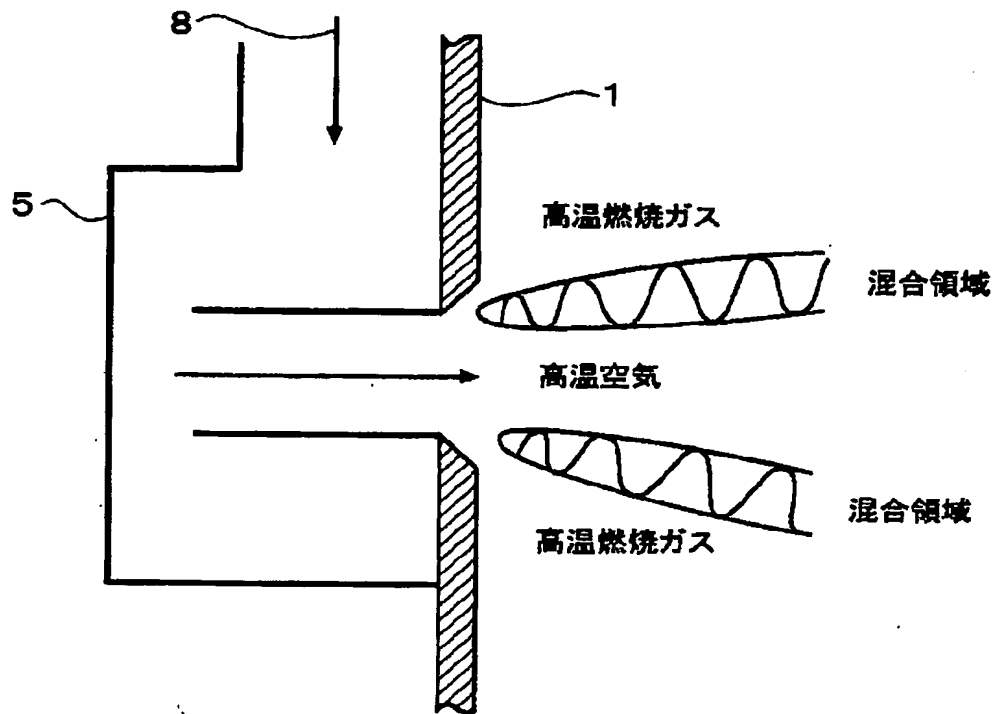
【図 19】



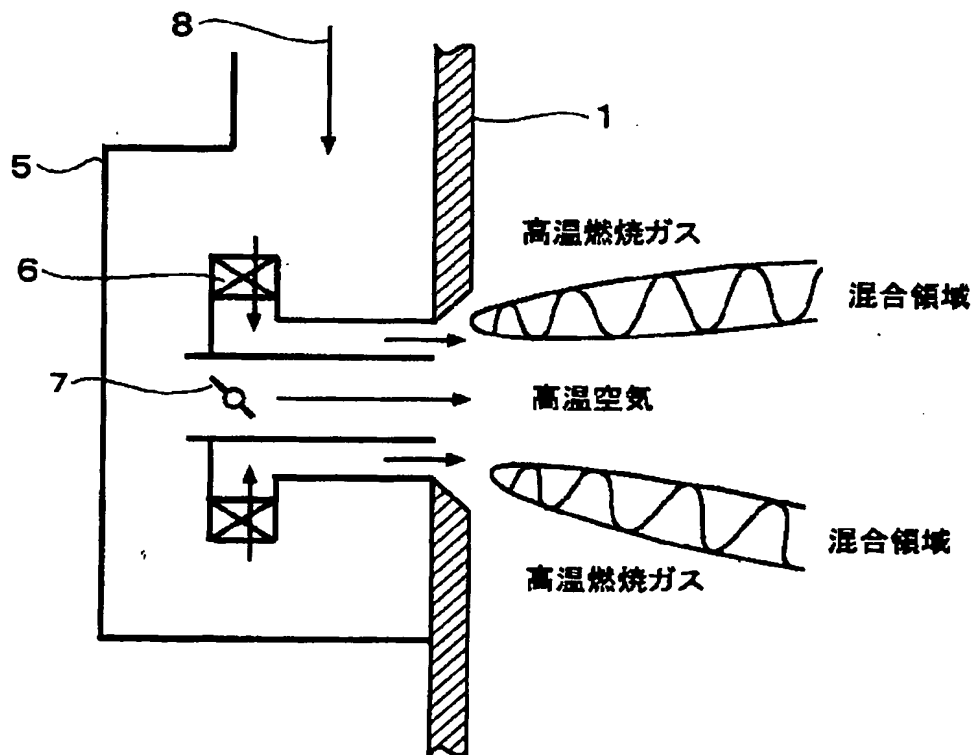
【図 20】



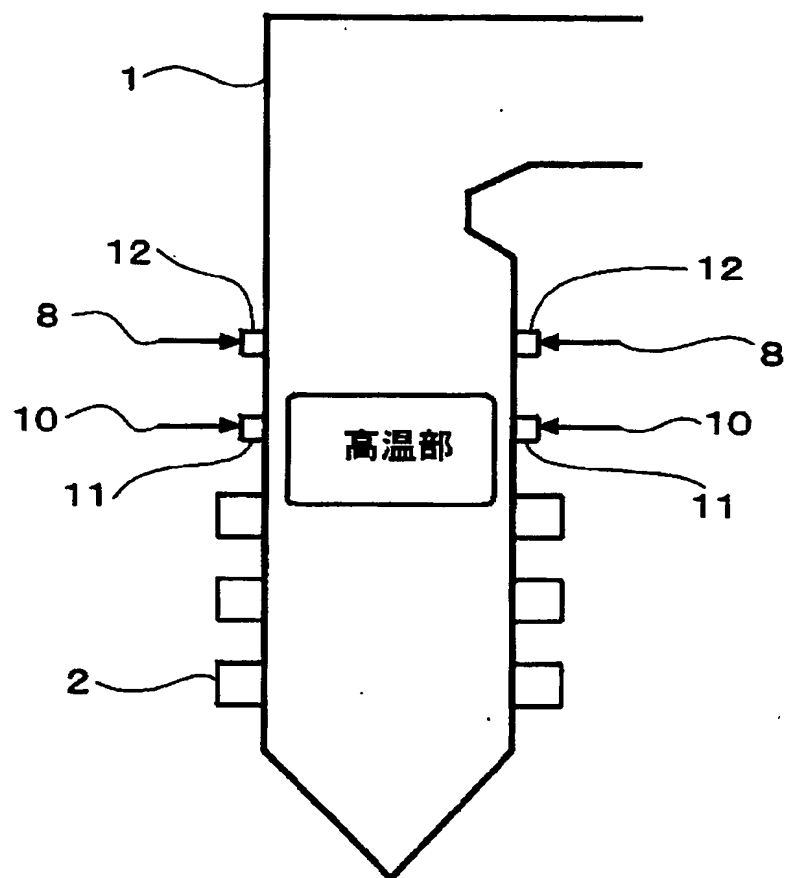
【図 2 1】



【図 2 2】

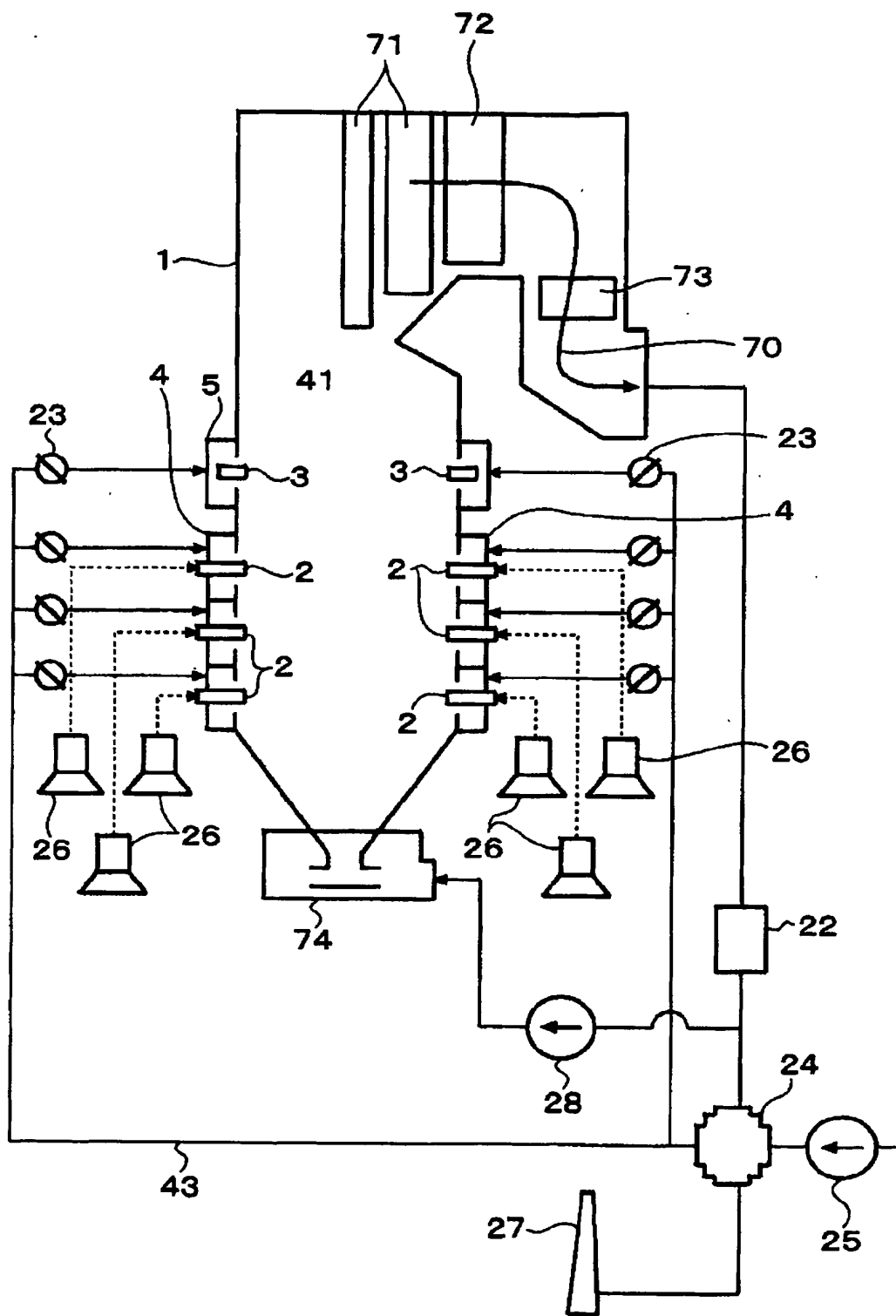


【図 23】

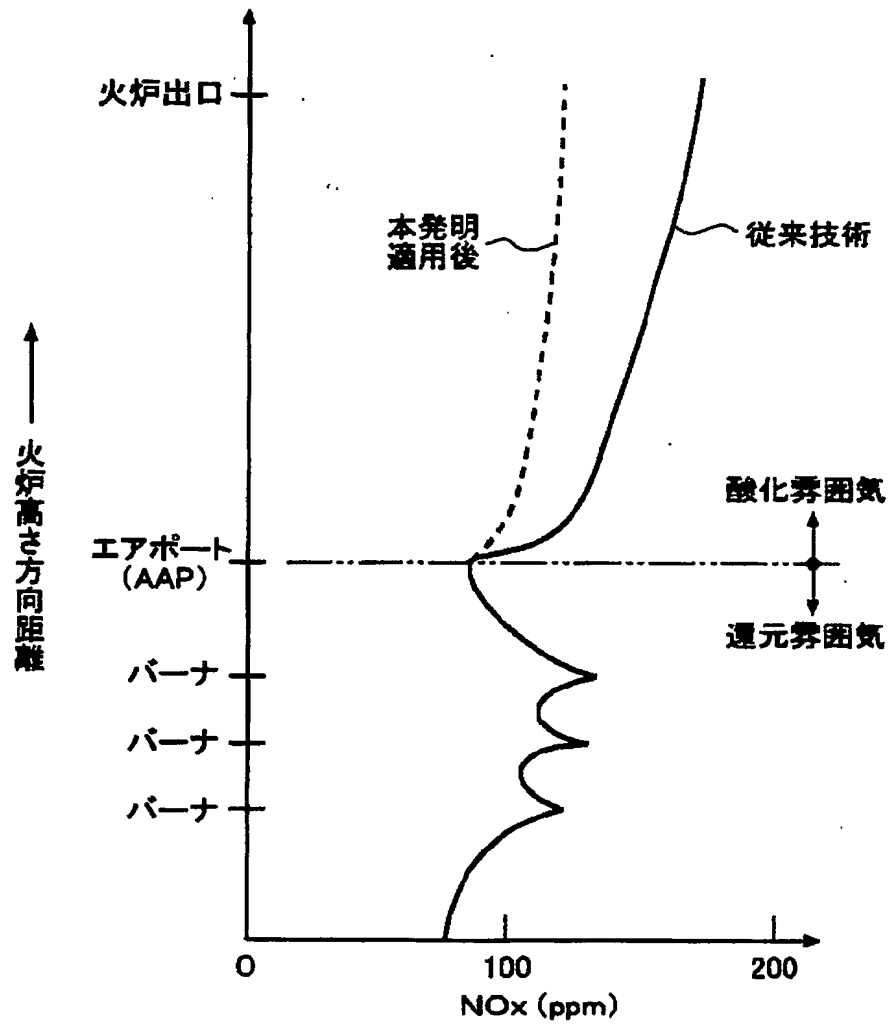




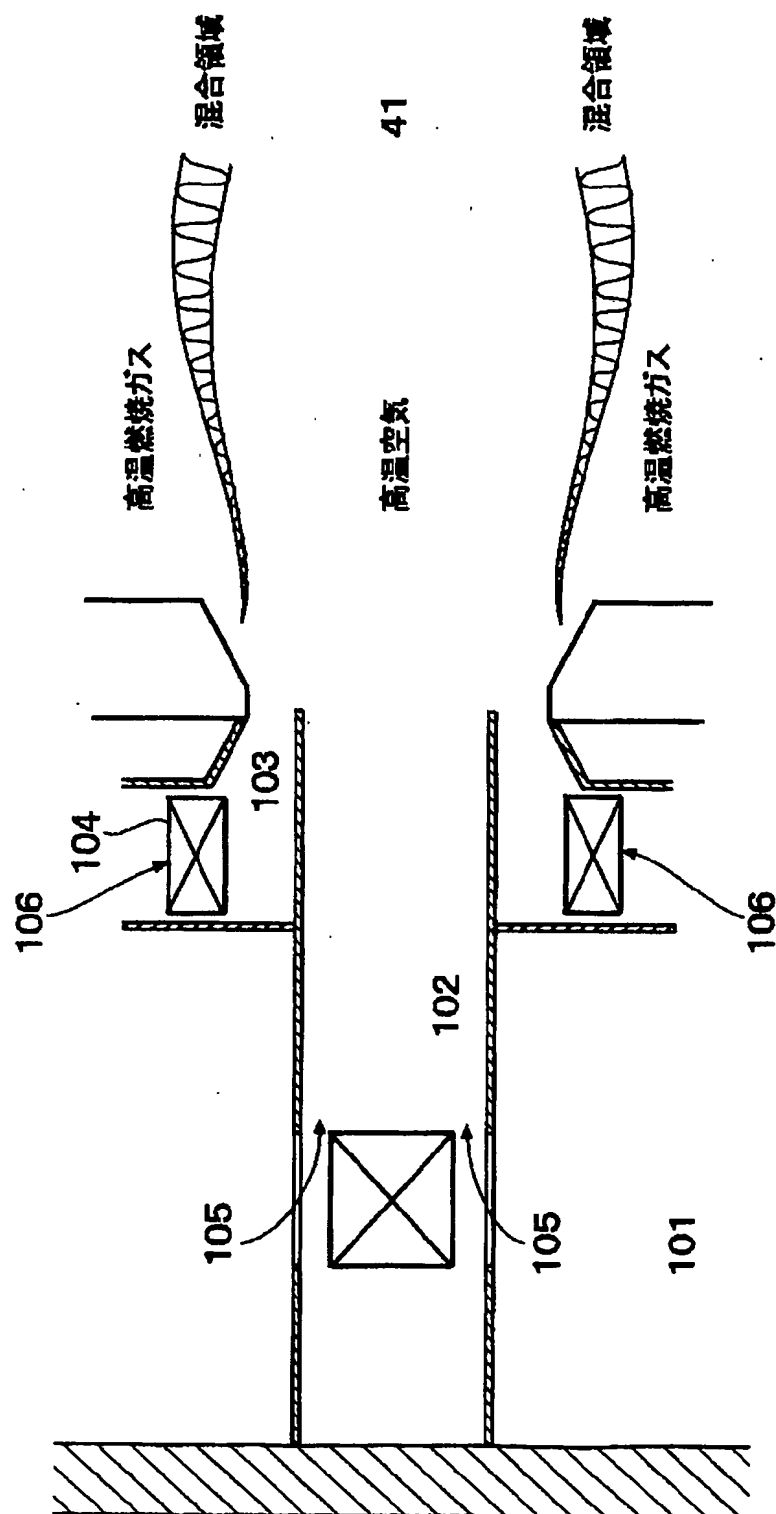
【図24】



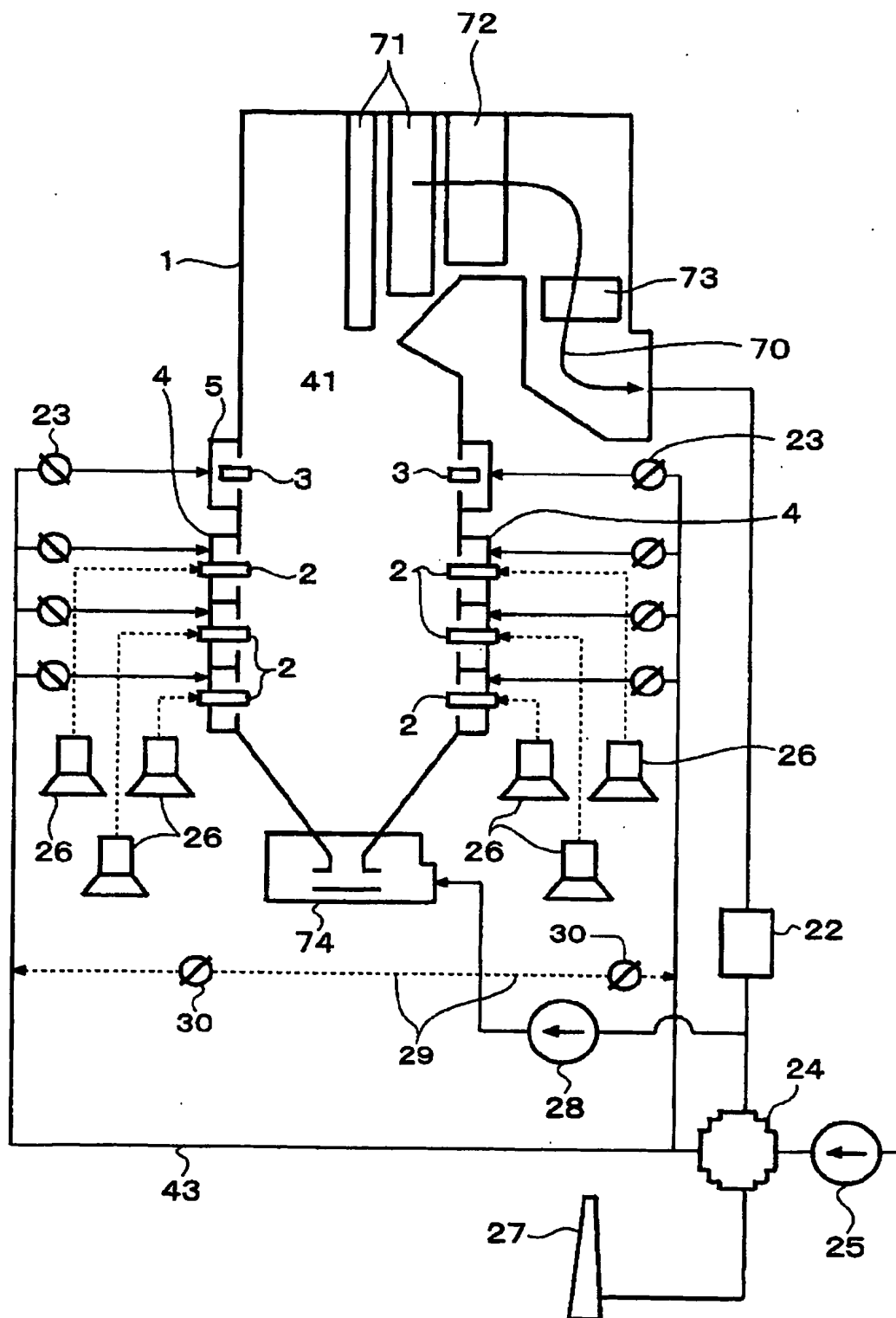
【図 25】



【図 26】



【図 27】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高温燃焼ガスと空気との混合を促進して未燃分の低減を図っても  $\text{NO}_x$  の生成が抑えられる燃焼装置を提供する。

【解決手段】 理論空気比以下で燃料を火炉内で燃焼させるバーナと、そのバーナの後流側に配置されてバーナでの不足分の燃焼用空気を火炉内に噴出する A A P を備えた燃焼装置において、前記バーナで燃料を燃焼することにより生成した燃焼ガスと前記 A A P から噴出された燃焼用空気 8 とで形成される両者の混合領域に、窒素酸化物の生成を抑制する窒素酸化物生成抑制気体 10 を供給する抑制気体供給手段 9 を設けたことを特徴とする。

【選択図】 図 1

## 職権訂正履歴 (職権訂正)

特許出願の番号	特願 2002-361093
受付番号	50201884935
書類名	特許願
担当官	山内 孝夫 7676
作成日	平成 14 年 12 月 18 日

## &lt;訂正内容 1&gt;

訂正ドキュメント

明細書

訂正原因

職権による訂正

訂正メモ

【図面の簡単な説明】の欄の【図 10】と【図 11】の説明を改行しました。

訂正前内容

## 【図 10】

その実施形態に係る二段燃焼空気用ウインドボックス付近の拡大構成図である。  
【図 11】

そのウインドボックス付近における空気噴流、AAP 用排ガス噴流ならびにバーナ部側からの未燃ガス上昇流の流れの状態を示す説明図である。

訂正後内容

## 【図 10】

その実施形態に係る二段燃焼空気用ウインドボックス付近の拡大構成図である。  
【図 11】

そのウインドボックス付近における空気噴流、AAP 用排ガス噴流ならびにバーナ部側からの未燃ガス上昇流の流れの状態を示す説明図である。

次頁無

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-361093
受付番号	50201884935
書類名	特許願
担当官	本多 真貴子 9087
作成日	平成 14 年 12 月 25 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000005441
【住所又は居所】	東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号
【氏名又は名称】	バブコック日立株式会社

## 【代理人】

申請人	
【識別番号】	100078134
【住所又は居所】	東京都港区西新橋 1 丁目 6 番 13 号 柏屋ビル
	武特許事務所
【氏名又は名称】	武 顕次郎

次頁無

特願 2002-361093

出願人履歴情報

識別番号

[000005441]

1. 変更年月日 1990年 9月 3日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都千代田区大手町2丁目6番2号  
氏 名 バブコック日立株式会社
2. 変更年月日 1998年 5月 6日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都港区浜松町二丁目4番1号  
氏 名 バブコック日立株式会社